

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 2023.10

Název úlohy: **BD Nivy 161 Dačice**
Zpracovatel: Mgr.A. Miroslav Misař
Zakázka: 2023
Datum: 28.7.2023 / 22.09.2023 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

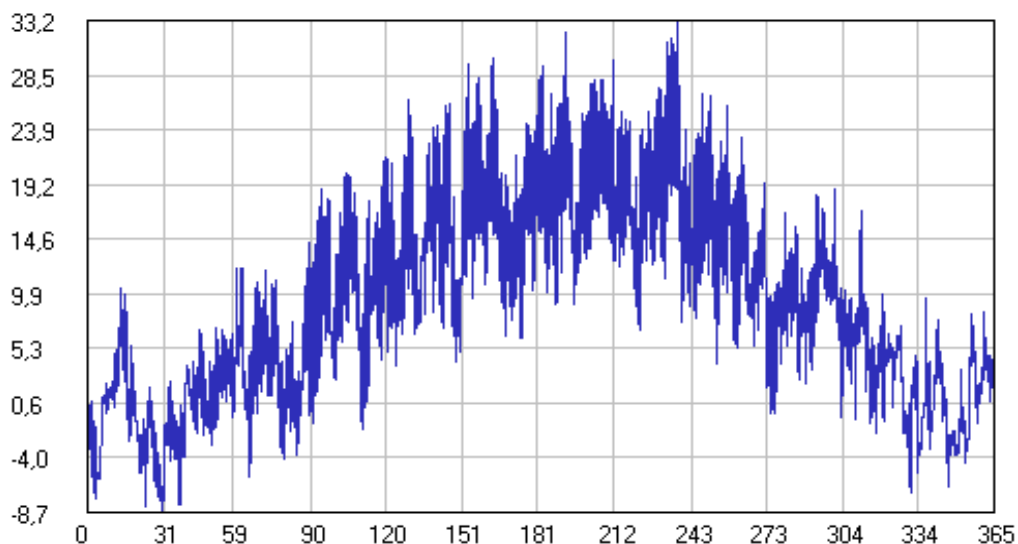
Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

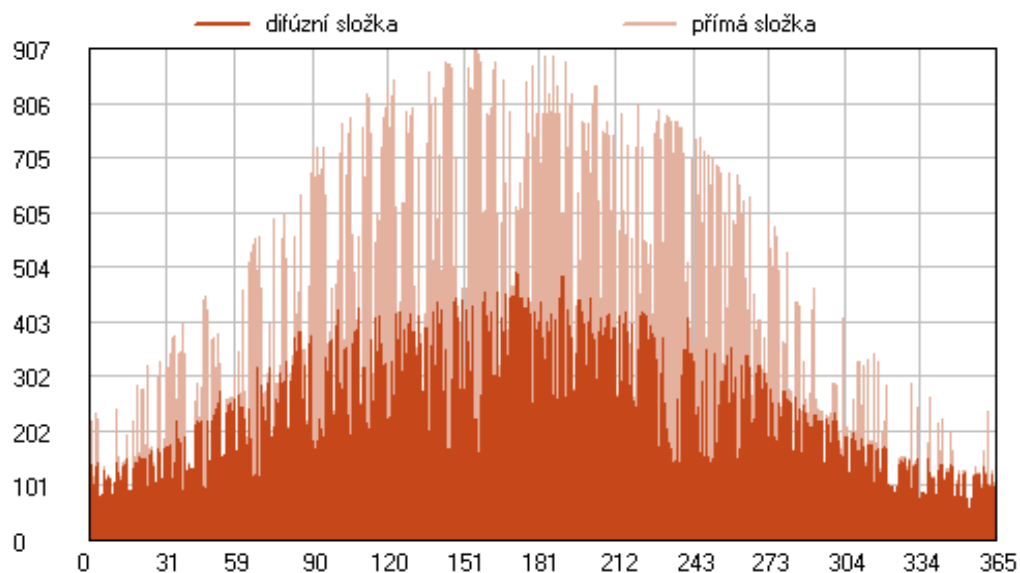
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

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:	-17,0 °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:	Obytné plochy
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obytné zóny - BD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Výsledná obsazenost zóny:	30,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	10,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	340,2 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	308,1 m2

Objem z vnějších rozměrů:	1003,5 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 / chlazená:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1940 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1710 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,00 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,00
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,00 do 0,75
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:	1,00
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:	
Průměrná roční hodnota:	1,8 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,6 W/m ² (1000 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	2,3 W/m ² (4610 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	1,0 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,2 W/m ² (2555 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m ² (730 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	6676,08 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	127,7 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	35,0 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:	Ústřední topení teplovodní
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	5,0 W (regulace) + 21,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Plynový kotel
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:	29,0 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:	Zásobníkový ohřev

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
Délka rozvodů teplé vody: 67,9 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 119,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)

Zdroj tepla č. 1:

Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem: 99,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 18,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody: 5

Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
120,0 l	6,4 Wh/(l.d)	všechny systémy podle podílů pokrytí potřeby tepla	
120,0 l	6,4 Wh/(l.d)	El. topná vložka	100,0 %
120,0 l	6,4 Wh/(l.d)	El. topná vložka	100,0 %
120,0 l	6,4 Wh/(l.d)	El. topná vložka	100,0 %
200,0 l	6,4 Wh/(l.d)	El. topná vložka	100,0 %

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]
SO1_Stěna 375	20,31	0,536	1,00	10,886	0,300
SO2_Stěna 450	44,30	0,467	1,00	20,688	0,300
SO1_Stěna 375	96,48	0,536	1,00	51,713	0,300
SO1_Stěna 375	70,27	0,536	1,00	37,665	0,300
Okno 2sk: OZ04	3,00 (1,00x1,50x2)	1,500	1,00	4,500	1,500
Okno 2sk: OZ01	1,50 (0,50x1,00x3)	1,500	1,00	2,250	1,500
Okno 2sk: OZ04	9,00 (1,00x1,50x6)	1,500	1,00	13,500	1,500
Okno 2sk: OZ04	3,00 (1,00x1,50x2)	1,500	1,00	4,500	1,500
Okno 2sk: OZ05	18,00 (2,00x1,50x6)	1,500	1,00	27,000	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 $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta T_{tj}$.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔT_{tj} : 0,100 W/(m2K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 172,702 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 26,586 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 199,288 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{t,d}$ se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U_{em} .

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:	96,43 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	26,15 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL2_Podlaha
Tepelný odpor podlahy:	0,85 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,983 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,37
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$:	0,450 W/(m2K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U_g :	0,364 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	35,072 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,48 m2K/W

Teplota virtuální vrstvy zeminy: od 4,6 do 14,1 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 35,072 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$: 9,643 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$: 44,715 W/K

Měrný tok $H_{t,g}$ (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U_{em} .

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěná půda

Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 186,00 m³

Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 10,00 1/h

Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru: 0,000 m³/h

Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů: 127,9 m²

Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru: 10,0 kJ/(m²K)

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	dU [W/m ² K]	Umístění	U _{N,20} [W/m ² K]
STR1_Strop_stav	121,82	0,281	----	do interiéru	0,300
SO1_Stěna 375	15,93	0,536	----	do exteriéru	----
Střešní plášť (bez izolace)	145,00	3,586	----	do exteriéru	----
SO1_Stěna 375	8,16	0,536	----	do exteriéru	----
SO1_Stěna 375	8,16	0,536	----	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přilehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U_{N,20} je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 °C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru $H_{t,iu}$: 34,231 W/K

Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H_{iu} : 34,231 W/K

Poznámka: Podle čl. 9.4. v EN ISO 13789 se pro účely výpočtu měrných toků uvažuje bez ohledu na skutečný stav vždy nulová výměna vzduchu mezi nevytáp. prostorem a přilehlou zónou. Skutečné průtoky se zohledňují až při výpočtu potřeb energie na vytápění a chlazení.

Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru $H_{t,ue}$: 537,256 W/K

Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H_{ue} : 1164,076 W/K

Nevytápěný prostor sousedí se zónami č. 1, 2 - hodnotí se celková tepelná bilance.

Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -16,02 °C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 °C).

Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,97

Distribuční činitel F_{ztc} pro přenos tepla ze zóny č. 1: 0,68

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 33,296 W/K

Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$: 12,182 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$: 45,478 W/K

Měrný tepelný tok prostupem $H_{t,u}$ se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U_{em} .

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 744,78 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 74,2 %

Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 2,50 1/h

Možnost příčného provětrávání: ano

Typ větrání zóny: přirozené

Intenzita přirozeného větrání: 0,30 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -1,2 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$: 31,224 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny $H_{v,arg}$: 75,073 W/K

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů $H_{v,ztu}$: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny $H_{v,sup}$: 0,000 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v : 106,297 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	
Okno 2sk: OZ04	SV	1,00 x 3,50 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ01	JV	1,00 x 7,60 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ04	JV	1,00 x 3,50 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ04	JZ	1,00 x 3,50 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ05	JZ	1,00 x 3,50 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
SO1_Stěna 375	SV	1,00 x 0,00 m	-----	-----		-----	-----	výpoč.
SO2_Stěna 450	SV	1,00 x 0,00 m	-----	-----		-----	-----	výpoč.
SO1_Stěna 375	JV	-----	-----	-----	-----	-----	-----	výpoč.
SO1_Stěna 375	JZ	1,00 x 0,00 m		1,50 x 7,10 m		-----	-----	výpoč.

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Okno 2sk: OZ04	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ01	JV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ04	JV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ04	JZ	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ05	JZ	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO1_Stěna 375	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO2_Stěna 450	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO1_Stěna 375	JV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO1_Stěna 375	JZ	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1

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 [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Okno 2sk: OZ04	3,00	0,75	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
Okno 2sk: OZ01	1,50	0,75	0,70	ne	-----	-----	JV (90°)
Okno 2sk: OZ04	9,00	0,75	0,70	ne	-----	-----	JV (90°)
Okno 2sk: OZ04	3,00	0,75	0,70	ne	-----	-----	JZ (90°)
Okno 2sk: OZ05	18,00	0,75	0,70	ne	-----	-----	JZ (90°)
SO1_Stěna 375	20,31	0,60	-----	-----	-----	-----	SV (90°)
SO2_Stěna 450	44,30	0,60	-----	-----	-----	-----	SV (90°)
SO1_Stěna 375	96,48	0,60	-----	-----	-----	-----	JV (90°)
SO1_Stěna 375	70,27	0,60	-----	-----	-----	-----	JZ (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); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiéru, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

PARAMETRY ZÓNY Č. 2:

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	Společné prostory
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obytné zóny - komunikace a vybavení)
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:	88,6 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	75,5 m2
Objem z vnějších rozměrů:	295,8 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	16,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne

Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Minimální hodinová hodnota: 16,0 °C (8760 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 16,0 °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: 56,3 lx (2555 h/a)

Prům. činitel denní osvětlenosti: 1,50 %

Provoz při dostatečném denním osvětlení: osvětlení je vypnuté

Průměrný index zóny: 1,50

Činitel absence osob v zóně: 0,80

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: 1,10

Průměrná účinnost zdrojů světla: 20,0 %

Činitel údržby systému osvětlení: 0,70

Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:

Průměrná roční hodnota: 0,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 0,0 %

Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m2 (8760 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 0,0 W/m2 (8760 h/a)

Produkce tepla spotřebiči a vybavením:

Průměrná roční hodnota: 0,0 W/m2

Prům. roční čas. podíl této produkce: 0,0 %

Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m2 (8760 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 0,0 W/m2 (8760 h/a)

Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

Roční potřeba tepla na přípravu TV: 0,00 kWh (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně: 0,0 m3

Minimální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (8760 h/a)

Maximální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (8760 h/a)

Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 C / 55,0 °C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav: 1

Název otopné soustavy č. 1: Ústřední topení teplovodní

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %

Účinnosti otopné soustavy: 85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)

Příkony v otopné soustavě: 0,0 W (regulace) + 11,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

Zdroj tepla č. 1: Plynový kotel

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: 29,0 kW

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: zemní plyn

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO1_Stěna 375	29,04	0,536	1,00	15,565	0,300
SO1_Stěna 375	9,55	0,536	1,00	5,119	0,300
SOZ3_Stěna 250 zem	9,57	1,369	1,00	13,101	0,450
Dveře+LUX: D3P	4,52 (2,15x2,10x1)	4,000	1,00	18,060	1,700
Okno 2sk: OZ03	1,00 (2,00x0,50x1)	1,500	1,00	1,500	1,500
Okno 2sk: OZ06	3,23 (2,15x0,75x2)	1,500	1,00	4,838	1,500
Otv.v.LUX: LUX11	5,59 (2,15x2,60x1)	3,000	1,00	16,770	1,500

Dveře z.: D4P 2,40 (1,00x2,40x1) 1,700 1,00 4,080 1,700
Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_t, t_j = A \cdot \Delta U, t_{jm}$.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U, t_{jm}$: 0,100 W/(m2K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_t, d, c : 79,033 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_t, d, t_j : 6,489 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_t, d : 85,522 W/K

Měrný tepelný tok prostupem H_t, d se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U_{em} .

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 2

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy: 2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou: 46,48 m2
Exponovaný obvod této podlahy: 9,73 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce: PDL3_Podlaha spol.p.
Tepelný odpor podlahy: 0,85 m2K/W
Přídavná okrajová izolace: není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,983 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b: 0,32
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$ podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: 0,450 W/(m2K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U_g : 0,316 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou H_t, g : 14,698 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy: 1,90 m2K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy: od 5,2 do 13,5 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou H_t, g, c : 14,698 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_t, g, t_j : 4,648 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_t, g : 19,346 W/K

Měrný tok H_t, g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U_{em} .

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Nevytápěná půda
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 186,00 m3
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 10,00 1/h
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru: 0,000 m3/h
Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů: 127,9 m2
Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru: 10,0 kJ/(m2K)

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	dU [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
SN3_Stěna 250 půda	7,58	1,189	-----	do interiéru	0,300
STR2_Strop_stav	20,28	0,281	-----	do interiéru	0,300
Poklop p.	0,81	1,700	-----	do interiéru	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přilehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru H_t, i, u : 16,081 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru $H_{i, u}$: 16,081 W/K

Poznámka: Podle čl. 9.4. v EN ISO 13789 se pro účely výpočtu měrných toků uvažuje bez ohledu na skutečný stav vždy nulová výměna vzduchu mezi nevytáp. prostorem a přilehlou zónou. Skutečné průtoky se zohledňují až při výpočtu potřeb energie na vytápění a chlazení.

Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru H_t, u, e : 0,000 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru $H_{u, e}$: 626,820 W/K

Nevytápěný prostor sousedí se zónami č. 2, 1 - hodnotí se celková tepelná bilance.

Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -16,02 C (při návrhové venkovní teplotě -17,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,97
Distribuční činitel F,ztc pro přenos tepla ze zóny č. 2: 0,32

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 15,642 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj: 2,867 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u: 18,509 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht,u se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy Uem.

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 210,91 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 71,3 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 2,50 1/h
Možnost příčného provětrávání: ano
Typ větrání zóny: přirozené
Intenzita přirozeného větrání: 0,10 1/h (průměrná roční hodnota)
Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -1,0 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea: 8,927 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 7,087 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: 16,014 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. 2:

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	
Dveře+LUX: D3P	SV	0,90 x 0,40 m		2,30 x 0,30 m		0,20 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ03	SV	1,00 x 7,60 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Okno 2sk: OZ06	SV	1,00 x 2,40 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Otv.v.LUX: LUX11	SV	1,00 x 0,40 m		0,15 x 0,00 m		0,15 x 0,00 m		výpoč.
Dveře z.: D4P	JZ	0,90 x 0,40 m		2,30 x 0,30 m		0,20 x 0,00 m		výpoč.
SO1_Stěna 375	SV	1,00 x 0,00 m		-----		-----		výpoč.
SO1_Stěna 375	JZ	1,00 x 0,00 m		1,50 x 7,10 m		-----		výpoč.
SOZ3_Stěna 250 zem	JZ	-----		-----		-----		-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Dveře+LUX: D3P	SV	-----		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ03	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Okno 2sk: OZ06	SV	0,50 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Otv.v.LUX: LUX11	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Dveře z.: D4P	JZ	-----		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO1_Stěna 375	SV	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SO1_Stěna 375	JZ	3,00 x 20,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
SOZ3_Stěna 250 zem	JZ	-----		-----	konstrukce není stíněna

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 [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Dveře+LUX: D3P	4,52	0,50	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
Okno 2sk: OZ03	1,00	0,75	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
Okno 2sk: OZ06	3,23	0,75	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
Otv.v.LUX: LUX11	5,59	0,35	1,00	ne	-----	-----	SV (90°)
Dveře z.: D4P	2,40	0,75	0,70	ne	-----	-----	JZ (90°)

SO1_Stěna 375	29,04	0,60	----	----	----	----	SV (90°)
SO1_Stěna 375	9,55	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
SOZ3_Stěna 250 zem	9,57	0,60	----	----	----	----	JZ (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); 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).

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

Název konstrukce	Plocha [m2]	Souč. prostupu [W/(m2K)]	Rozhraní zón		
SN1_Stěna 250 int.	184,16	1,189	1 - 2		
STR3_Strop_int.	25,39	0,274	1 - 2		
Rozhraní	Ht [W/K]	Hv_1. [W/K]	Hv_2. [W/K]	H_1. [W/K]	H_2. [W/K]
1 + 2	225,923	0,000	0,000	225,923	225,923
2 + 1	225,923	0,000	0,000	225,923	225,923

Vysvětlivky: Ht je měrný tepelný tok prostupem mezi i-tou a j-tou zónou, Hv_1. je měrný tepelný tok větráním do i-té (první) zóny, Hv_2. je měrný tepelný tok větráním do j-té (druhé) zóny, H_1. je výsledný měrný tok do i-té zóny a H_2. je výsledný měrný tok do j-té zóny.

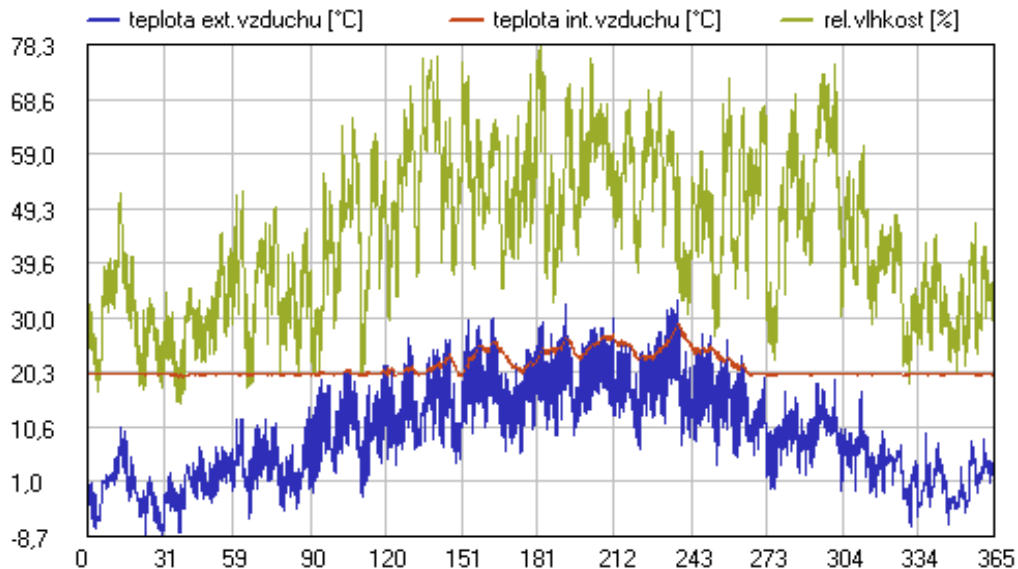
PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Obytné plochy	
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:	20,0 °C	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne	

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	106,297 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	172,702 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	35,072 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	33,296 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	48,411 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:	395,778 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	4,722	1,174	0,484	0,268	-----	0,137	100.0	5,975
2	3,988	0,984	0,406	0,101	-----	0,097	100.0	5,179
3	3,824	0,926	0,383	0,361	-----	0,473	96.5	4,299
4	2,374	0,529	0,220	0,544	-----	1,053	58.5	1,526
5	1,712	0,341	0,142	0,603	-----	1,189	23.8	0,404
6	0,965	0,139	0,058	0,353	-----	0,798	1.0	0,011
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	1,550	0,301	0,125	0,585	-----	1,032	19.9	0,358
10	2,671	0,607	0,252	0,525	-----	0,558	91.9	2,446
11	3,579	0,862	0,357	0,219	-----	0,113	98.9	4,466
12	4,373	1,123	0,445	-----	-----	-----	100.0	5,941

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: **30,605 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: **20,284 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:

- dodávky tepla na vytápění: 15,172 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 5,111 kW

Upozornění:

- a) 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.
b) 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:	317 h	104 h	33 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

Zóna vykazuje riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 27 °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:	143 h	1367 h	2074 h	1942 h	1786 h	1213 h	235 h	0 h

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

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	7,988	-----	-----	-----	7,988	-----	0,890	-----
2	6,924	-----	-----	-----	6,924	-----	0,804	-----
3	5,747	-----	-----	-----	5,747	-----	0,890	-----
4	2,040	-----	-----	-----	2,040	-----	0,861	-----
5	0,540	-----	-----	-----	0,540	-----	0,890	-----
6	0,015	-----	-----	-----	0,015	-----	0,861	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,890	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,890	-----
9	0,478	-----	-----	-----	0,478	-----	0,861	-----
10	3,271	-----	-----	-----	3,271	-----	0,890	-----
11	5,970	-----	-----	-----	5,970	-----	0,861	-----
12	7,942	-----	-----	-----	7,942	-----	0,890	-----

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 redukovány 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	8,151	-----	-----	-----	0,899	0,206	0,019	-----	9,275
2	7,065	-----	-----	-----	0,812	0,169	0,017	-----	8,063
3	5,864	-----	-----	-----	0,899	0,158	0,019	-----	6,941
4	2,081	-----	-----	-----	0,870	0,125	0,017	-----	3,093
5	0,551	-----	-----	-----	0,899	0,109	0,005	-----	1,563
6	0,016	-----	-----	-----	0,870	0,092	0,000	-----	0,977
7	-----	-----	-----	-----	0,899	0,096	-----	-----	0,995
8	-----	-----	-----	-----	0,899	0,118	-----	-----	1,016
9	0,488	-----	-----	-----	0,870	0,140	0,004	-----	1,502
10	3,337	-----	-----	-----	0,899	0,180	0,019	-----	4,435
11	6,092	-----	-----	-----	0,870	0,197	0,019	-----	7,177
12	8,104	-----	-----	-----	0,899	0,209	0,019	-----	9,231

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: 54,269 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 289,48 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 484,11 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,60 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

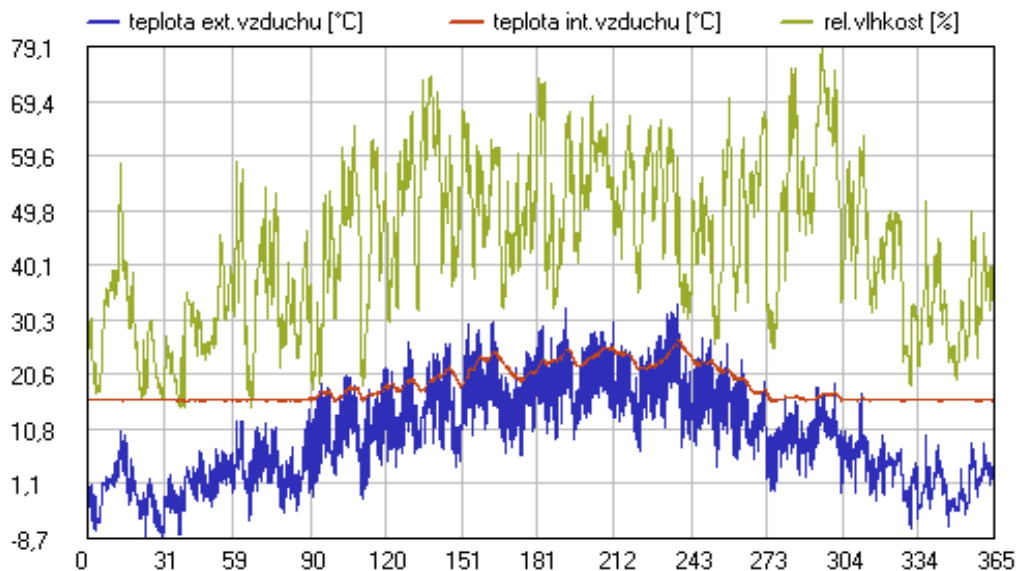
Název zóny: Společné prostory

Převažující návrhová vnitřní teplota: 16,0 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: 16,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
 Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním H_v : 16,014 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 79,033 W/K
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí $H_{t,g,c}$: 14,698 W/K
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 15,642 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami $H_{t,tj}$: 14,004 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 139,391 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	0,822	0,134	0,112	-----	-----	-----	99.6	1,068
2	0,626	0,174	0,092	-----	-----	-----	99.7	0,892
3	0,443	0,066	0,083	0,003	-----	0,052	82.5	0,538
4	-0,132	0,113	0,037	-----	-----	-----	4.3	0,019
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-0,044	0,036	0,045	0,000	-----	0,004	11.6	0,034
11	0,377	0,101	0,077	-----	-----	-----	86.9	0,555
12	0,675	0,213	0,101	-----	-----	-----	100.0	0,989

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 využitelné 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 $Q_{H,nd}$: 4,094 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: **4,233 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 3,166 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,067 kW

Upozornění:

- a) 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.
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. 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:	36 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	388 h	1335 h	2081 h	1966 h	1752 h	1045 h	193 h	0 h

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

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	1,428	-----	-----	-----	1,428	-----	-----	-----
2	1,192	-----	-----	-----	1,192	-----	-----	-----
3	0,719	-----	-----	-----	0,719	-----	-----	-----
4	0,025	-----	-----	-----	0,025	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,045	-----	-----	-----	0,045	-----	-----	-----
11	0,742	-----	-----	-----	0,742	-----	-----	-----
12	1,322	-----	-----	-----	1,322	-----	-----	-----

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 redukovány 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	1,457	-----	-----	-----	-----	0,019	0,008	-----	1,485
2	1,216	-----	-----	-----	-----	0,015	0,007	-----	1,238
3	0,734	-----	-----	-----	-----	0,013	0,008	-----	0,755
4	0,025	-----	-----	-----	-----	0,008	0,001	-----	0,035
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,007	-----	-----	0,007
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,005	-----	-----	0,005
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,006	-----	-----	0,006
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,007	-----	-----	0,007
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,010	-----	-----	0,010
10	0,046	-----	-----	-----	-----	0,015	0,002	-----	0,063
11	0,757	-----	-----	-----	-----	0,017	0,007	-----	0,782
12	1,349	-----	-----	-----	-----	0,020	0,008	-----	1,377

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: 5,770 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 123,38 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 140,04 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,88 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,48 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:				
		---	535,169	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:				
		---	122,311	22,85 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:				
		---	412,858	77,15 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:				
		---	251,735	47,04 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:				
		---	49,769	9,30 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:				
		---	48,938	9,14 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:				
		---	62,415	11,66 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	SO1_Stěna 375	EXT	187,06	100,264	18,74 %
SV2	SO1_Stěna 375	EXT	38,59	20,684	3,86 %
SV3	SO2_Stěna 450	EXT	44,30	20,688	3,87 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1	PDL2_Podlaha	ZEM	96,43	35,072	6,55 %
PZ2	PDL3_Podlaha spol.p.	ZEM	46,48	14,698	2,75 %
PZ3	SOZ3_Stěna 250 zem	ZEM	9,57	13,101	2,45 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1	STR1_Strop_stav	NEVYT	121,82	33,296	6,22 %
KN2	STR2_Strop_stav	NEVYT	20,28	5,544	1,04 %
KN3	SN3_Stěna 250 půda	NEVYT	7,58	8,766	1,64 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

KN4	Poklop p.	NEVYT	0,81	1,331	0,25 %
VO1	Dveře+LUX	EXT	4,52	18,060	3,37 %
VO2	Dveře z.	EXT	2,40	4,080	0,76 %
VO3	Okno 2sk	EXT	34,50	51,750	9,67 %
VO4	Okno 2sk	EXT	4,23	6,338	1,18 %
VO5	Otv.v.LUX	EXT	5,59	16,770	3,13 %

Celkem: 624,15 350,443 65,48 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl}: 498,487 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,0 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu T_e = -17 C): 17,9 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 Ht: 412,858 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 624,2 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,66 W/(m²K)

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

0,41 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

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	5,544	1,308	0,596	0,254	-----	0,150	100.0	7,043
2	4,614	1,157	0,498	0,093	-----	0,105	100.0	6,071
3	4,267	0,992	0,466	0,347	-----	0,541	96.5	4,837
4	2,242	0,642	0,257	0,477	-----	1,120	58.5	1,544
5	1,712	0,341	0,142	0,603	-----	1,189	23.8	0,404
6	0,965	0,139	0,058	0,353	-----	0,798	1.0	0,011
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	1,550	0,301	0,125	0,585	-----	1,032	19.9	0,358
10	2,627	0,643	0,297	0,488	-----	0,599	91.9	2,480
11	3,957	0,963	0,434	0,209	-----	0,124	98.9	5,020
12	5,048	1,336	0,546	-----	-----	-----	100.0	6,929

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 infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využitelné 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 jakákoli zóna v hodnocené budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón), a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

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

34,698 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

1299,3 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy:

428,7 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³):

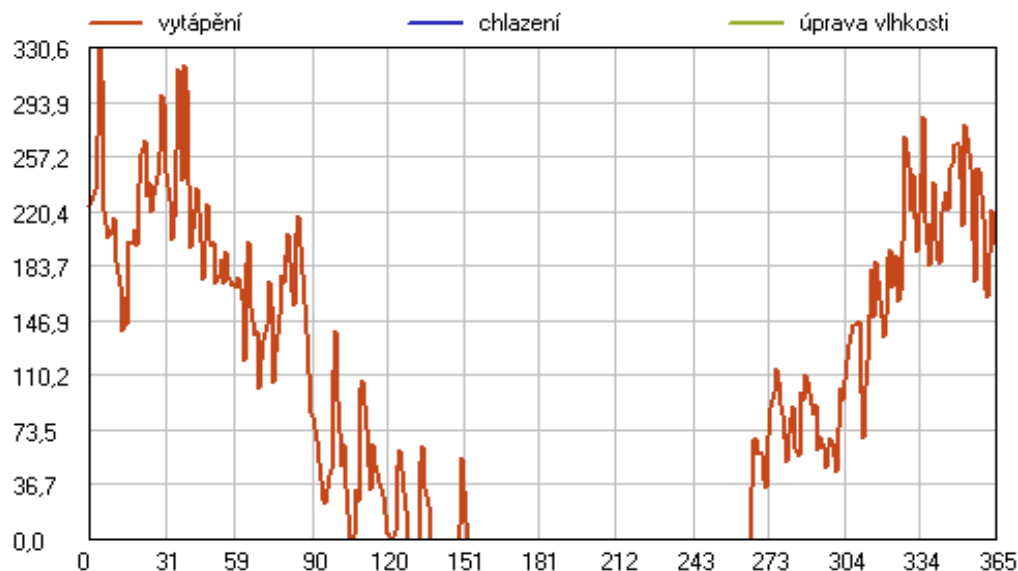
26,7 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:

81 kWh/(m².a)

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

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



Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	9,416	-----	0,890	-----

2	8,116	-----	0,804	-----
3	6,466	-----	0,890	-----
4	2,064	-----	0,861	-----
5	0,540	-----	0,890	-----
6	0,015	-----	0,861	-----
7	-----	-----	0,890	-----
8	-----	-----	0,890	-----
9	0,478	-----	0,861	-----
10	3,316	-----	0,890	-----
11	6,712	-----	0,861	-----
12	9,264	-----	0,890	-----

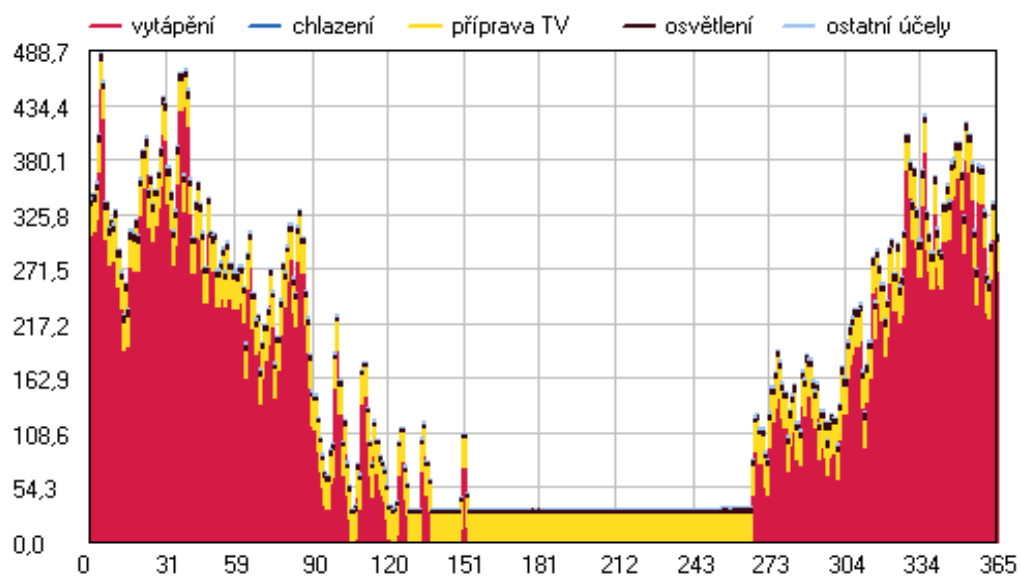
Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby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

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	9,609	-----	-----	-----	0,899	0,225	0,028	-----	10,760
2	8,282	-----	-----	-----	0,812	0,183	0,025	-----	9,302
3	6,598	-----	-----	-----	0,899	0,171	0,028	-----	7,695
4	2,106	-----	-----	-----	0,870	0,134	0,018	-----	3,128
5	0,551	-----	-----	-----	0,899	0,115	0,005	-----	1,570
6	0,016	-----	-----	-----	0,870	0,097	0,000	-----	0,983
7	-----	-----	-----	-----	0,899	0,102	-----	-----	1,000
8	-----	-----	-----	-----	0,899	0,125	-----	-----	1,024
9	0,488	-----	-----	-----	0,870	0,150	0,004	-----	1,512
10	3,384	-----	-----	-----	0,899	0,195	0,022	-----	4,498
11	6,849	-----	-----	-----	0,870	0,214	0,026	-----	7,959
12	9,453	-----	-----	-----	0,899	0,229	0,028	-----	10,608

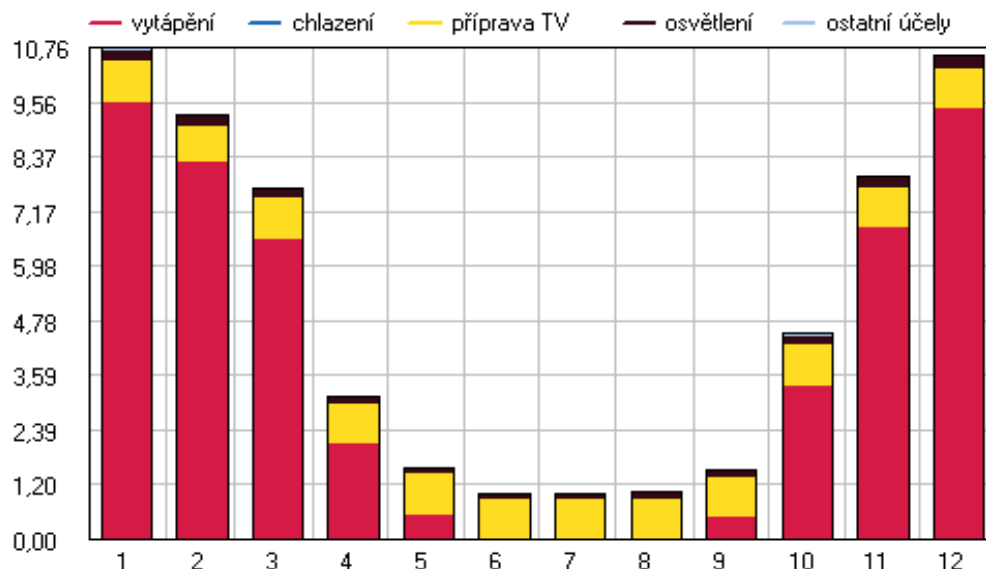
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená 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.

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:	170,406 GJ	47,335 MWh	110 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,659 GJ	0,183 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	171,066 GJ	47,518 MWh	111 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:	38,092 GJ	10,581 MWh	25 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	38,092 GJ	10,581 MWh	25 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	6,983 GJ	1,940 MWh	5 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	6,983 GJ	1,940 MWh	5 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	216,141 GJ	60,039 MWh	140 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	60,039 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1299,3 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	428,7 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	46,2 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	140 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-	Faktory	Vytápění	Teplá voda
---------	---------	----------	------------

nositel	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	47,34	47,34	9,47	----	----	----
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	10,58	27,52	10,71
SOUČET			47,34	47,34	9,47	10,58	27,52	10,71

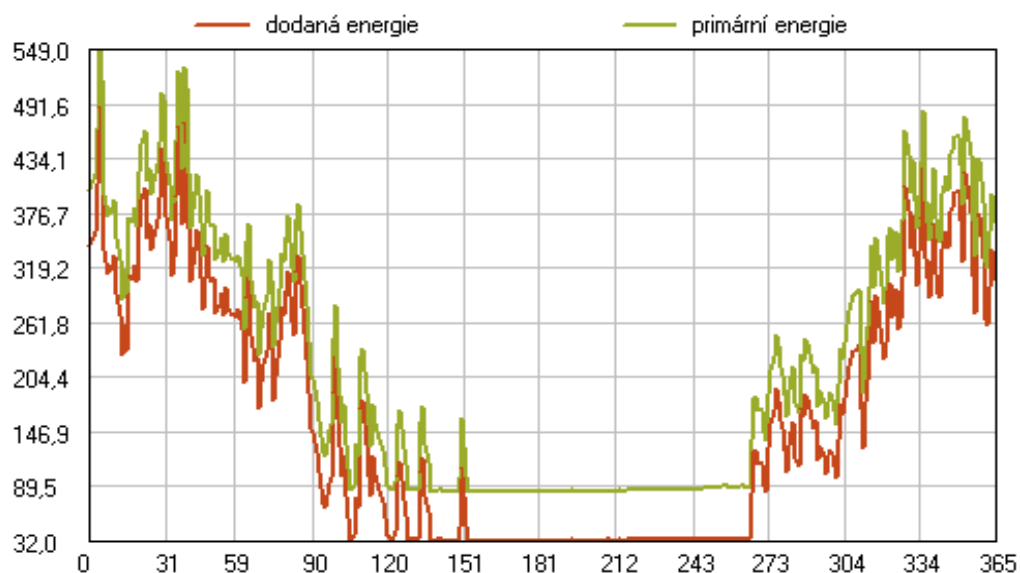
Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a		---- MWh/a ----	t/a	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	1,94	5,04	1,94	0,18	0,48	0,18
SOUČET			1,94	5,04	1,94	0,18	0,48	0,18

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	1,0120	----	----	----	----	----	----
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	1,0120	----	----	----	----	----	----
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).

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	47,335	47,340	9,468
elektrina ze sítě	12,704	33,035	12,830
SOUČET	60,039	80,375	22,298

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných

zdrojů energie použita 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):	22,298 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	80,375 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1299,3 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	428,7 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	17,2 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	61,9 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	52 kg/(m ² .a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	187 kWh/(m².a)

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:01:57**

Energie 2023.10, (c) 2023 Svoboda Software