

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: **Brněnská Pole 2, 4, Šlapanice NS**

Zpracovatel: Ing. Roman Bura

Zakázka:

Datum: 30.4.2024 / 30.04.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

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

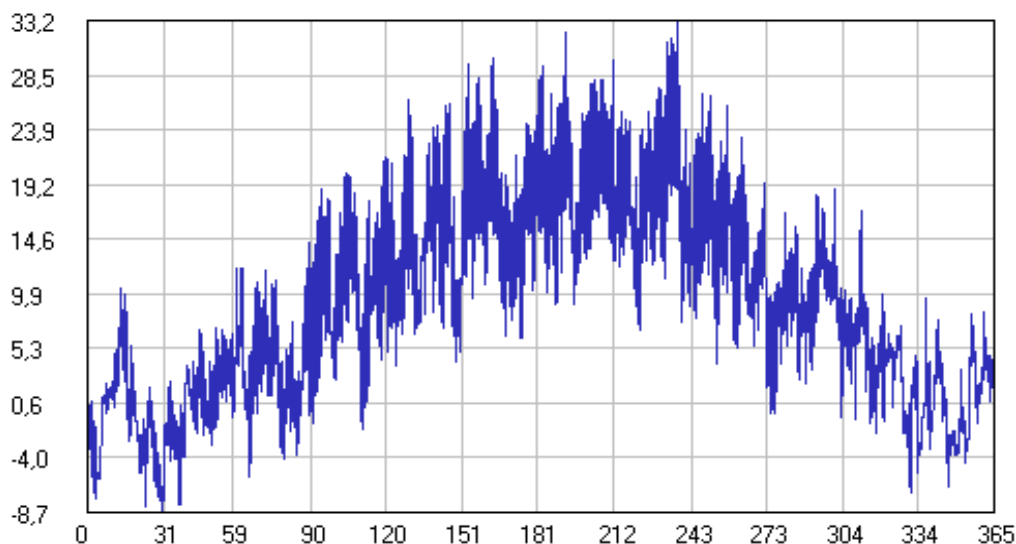
Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

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

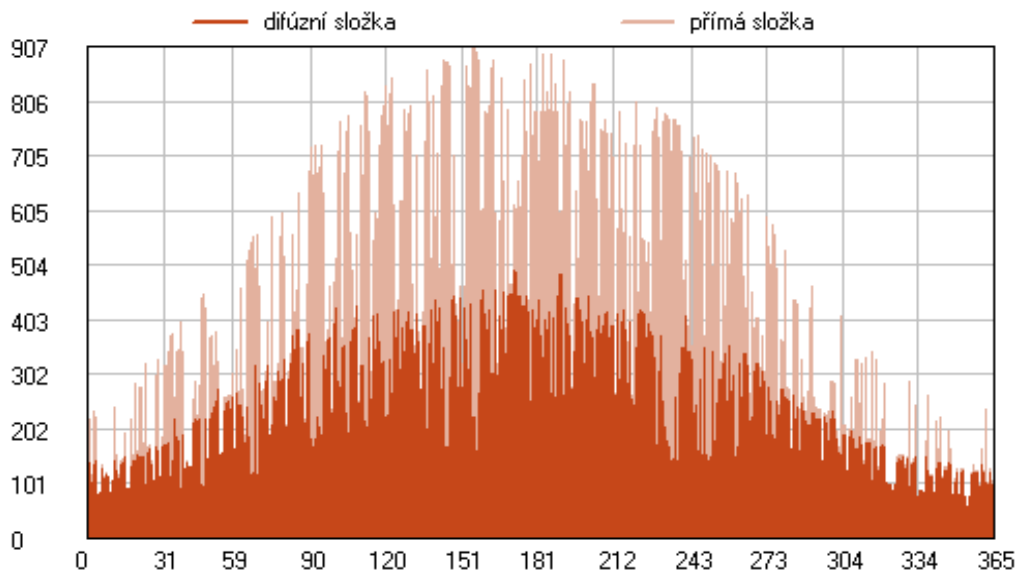
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

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: -15,0 °C
 Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,7 stupňů severní šířky
 Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
 Typické okolí hodnocené budovy: venkov
 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:	Byty
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:	66,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	2282,5 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1971,5 m2

Objem z vnějších rozměrů:	7150,8 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 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:	1,50 %
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:	0,70
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:	44056,34 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	843,1 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	231,0 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:	Teplovodní
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	3,2 W (regulace) + 1600,0 W (čerpadla) + 3200,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Plynové kondenzační kotle
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	103,0 % (vztaheno k výhřevnosti)
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	768,0 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:	Teplá voda

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
Délka rozvodů teplé vody: 384,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 30,9 Wh/(m.d)
Korekce ztráty rozvodů na teplotu v zóně: ne
Příkony v systému přípravy TV: 3,2 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1: Plynové kondenzační kotle
Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem: 103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 768,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: zemní plyn

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OS1	15,43	0,141	1,00	2,176	0,300
OS1	38,25	0,141	1,00	5,393	0,300
OS1	15,00	0,141	1,00	2,115	0,300
OS1	15,00	0,141	1,00	2,115	0,300
OS2	324,72	0,139	1,00	45,136	0,300
OS2	173,47	0,139	1,00	24,112	0,300
OS2	315,90	0,139	1,00	43,910	0,300
OS2	330,04	0,139	1,00	45,876	0,300
OS3	214,46	0,162	1,00	34,743	0,300
OS3	27,09	0,162	1,00	4,389	0,300
OS3	27,09	0,162	1,00	4,389	0,300
Podhled arkýřů	65,88	0,168	1,00	11,068	0,240
Strop arkýřů	65,88	0,168	1,00	11,068	0,240
Okna byty	13,25 (13,25x1,00x1)	1,000	1,00	13,250	1,500
Okna byty	110,00 (110,00x1,00x1)	1,000	1,00	110,000	1,500
Okna byty	14,00 (14,00x1,00x1)	1,000	1,00	14,000	1,500
Okna byty	164,40 (164,40x1,00x1)	1,000	1,00	164,400	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}: 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 538,138 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 38,597 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 576,736 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 nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 950,00 m³
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 1,00 1/h
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru: 0,000 m³/h
Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů: 469,0 m²
Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru: 260,0 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]
STR2	511,23	0,288	----	do interiéru	0,600
OS6	50,92	0,139	----	do exteriéru	----
OS6	44,82	0,139	----	do exteriéru	----
OS6	23,79	0,139	----	do exteriéru	----
OS7	53,22	0,387	-0,098	do exteriéru	----
PZ2	519,90	3,430	-2,982	do exteriéru	----
Okna suterén	1,50	1,350	----	do exteriéru	----
Okna suterén	2,63	1,350	----	do exteriéru	----

Okna suterén	0,75	1,350	-----	do exteriéru	-----
Dveře suterén	2,64	1,700	-----	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 $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru $H_{t,iu}$: 147,234 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H_{iu} : 147,234 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 $H_{t,ue}$: 275,987 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H_{ue} : 596,137 W/K
Nevytápěný prostor sousedí se zónami č. 1, 2 - hodnotí se celková tepelná bilance.
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -4,99 $^{\circ}\text{C}$ (při návrhové venkovní teplotě -15,0 $^{\circ}\text{C}$).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,70
Distribuční činitel F,ztc pro přenos tepla ze zóny č. 1: 0,57

2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: STR1: Podstřeší
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 529,26 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,125 W/(m²K)
Činitel teplotní redukce: 0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$: 0,300 W/(m²K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 54,911 W/K

3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: OS5: K sousedním nevytápěným protorám
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 14,90 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,377 W/(m²K)
Činitel teplotní redukce: 0,73
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$: 0,600 W/(m²K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 4,101 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 161,976 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$: 21,108 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$: 183,084 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: 4755,98 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 66,5 %
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: -1,5 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$: 236,439 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny $H_{v,arg}$: 479,403 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 : 715,842 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: 49,7 ° severní šířky

Markýza	Levá stěna	Pravá stěna	Celk.
---------	------------	-------------	-------

Název výplně otvoru	Orientace	D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	F _{fin}
Okna byty	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna byty	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna byty	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okna byty	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS3	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS3	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Podhled arkýřů	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Strop arkýřů	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
Okna byty	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna byty	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna byty	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna byty	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS1	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS3	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS3	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Podhled arkýřů	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
Strop arkýřů	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
Okna byty	13,25	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
Okna byty	110,00	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okna byty	14,00	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okna byty	164,40	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
OS1	15,43	0,60	-----	----	----	----	Z (90°)
OS1	38,25	0,60	-----	----	----	----	V (90°)
OS1	15,00	0,60	-----	----	----	----	J (90°)
OS1	15,00	0,60	-----	----	----	----	S (90°)
OS2	324,72	0,60	-----	----	----	----	V (90°)
OS2	173,47	0,60	-----	----	----	----	Z (90°)
OS2	315,90	0,60	-----	----	----	----	S (90°)
OS2	330,04	0,60	-----	----	----	----	J (90°)
OS3	214,46	0,60	-----	----	----	----	Z (90°)
OS3	27,09	0,60	-----	----	----	----	S (90°)
OS3	27,09	0,60	-----	----	----	----	J (90°)
Podhled arkýřů	65,88	0,60	-----	----	----	----	H (0°)
Strop arkýřů	65,88	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, interiéru, mezi zasklením); F_c je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a τ 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:	Komunikace
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obytné zóny - komunikace a vybavení)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Výsledná obsazenost zóny:	0,0 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	350,5 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	312,4 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	1054,4 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .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:	1,70
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/m ² (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (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/m ² (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (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 m ³
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:	Tepluvodní
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (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:	Plynové kondenzační kotle
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	768,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OS2	90,76	0,139	1,00	12,616	0,300
Okna komunikace	16,80 (16,80x1,00x1)	1,200	1,00	20,160	1,500
Vstupní dveře	9,60 (9,60x1,00x1)	1,700	1,00	16,320	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 T_{im}=18-22 C.

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

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU_{tjm}: 0,050 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 49,096 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 5,858 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 54,954 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. 2

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	84,69 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	57,44 m
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	kompletní vytápěný suterén (podlaha i stěny)
Tloušťka suterénní stěny:	0,40 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PZ1
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,08 m ² K/W
Název/typ suterénní stěny:	OS4
Tepelný odpor suterénní stěny:	2,45 m ² K/W
Plocha suterénní stěny:	7,13 m ²
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	0,78 m
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 C:	0,450 / 0,450 W/(m ² K) ... pro podlahu / stěnu
Prům. souč. prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,749 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,20
Souč.prostupu tepla suterénu jako celku U _b :	0,735 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla podlahy suterénu U _{bf} :	0,772 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla suterénní stěny U _{bw} :	0,289 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	67,451 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy - podlaha:	0,80 m ² K/W
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy - sut. stěna:	0,63 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy - podlaha suterénu:	od 1,7 do 17,0 °C
Teplota virtuální vrstvy zeminy - suter. stěna:	od -34,7 do 53,8 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H_{t,g,c}: 67,451 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 4,591 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 72,042 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: Suterén

Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 0,00 m³

Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 0,00 1/h

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

Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů: 0,0 m²

Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru: 260,0 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]
VS1 - zdivo 100	18,69	1,533	-----	do interiéru	0,600
VS2 - zdivo 300	64,68	1,044	-----	do interiéru	0,600
VS3 - žb 250+140	37,06	0,348	-----	do interiéru	0,600

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 $H_{t,iu}$: 109,075 W/K

Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H_{iu} : 109,075 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 $H_{t,ue}$: 0,000 W/K

Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H_{ue} : 0,000 W/K

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

Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -4,99 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).

Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,70

Distribuční činitel F_{ztc} pro přenos tepla ze zóny č. 2: 0,43

2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: STR1: Podstřeší

Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 66,64 m²

Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,125 W/(m²K)

Činitel teplotní redukce: 0,83

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22$ C: 0,300 W/(m²K)

Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 6,914 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 83,193 W/K

Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$: 9,354 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$: 92,546 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. 2

Objem vzduchu v zóně: 760,71 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 72,2 %

Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa: 2,50 1/h

Možnost příčného provětrávání: ne

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: -0,4 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$: 9,128 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny $H_{v,arg}$: 25,560 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 : 34,688 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: 49,7 ° 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	
Okna komunikace	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Vstupní dveře	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Okna komunikace	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Vstupní dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OS2	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Okna komunikace	16,80	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Vstupní dveře	9,60	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
OS2	90,76	0,60	----	----	----	----	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); 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 NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Název nevytápěného prostoru:	Suterén
Požadovaná osvětlenost:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	45,0 lx (4380 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	225,0 lx (4380 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,00 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	zajištění 70 % z požadované osvětlenosti
Průměrný index prostoru:	2,50
Činitel absence osob v prostoru:	0,20
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

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

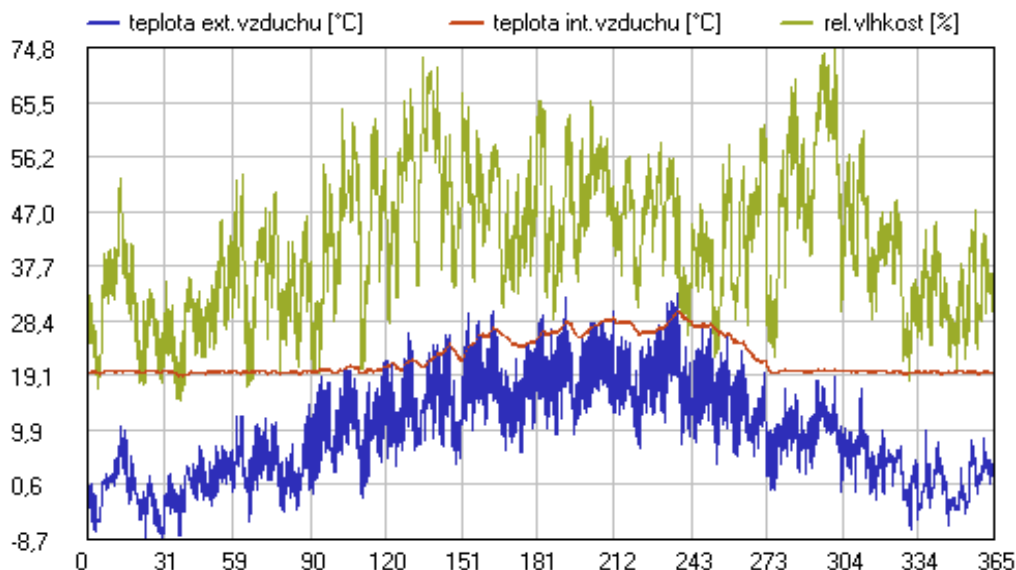
VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Byty
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	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: 715,842 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 538,138 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: ----
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 161,976 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 59,705 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 1475,661 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	11,883	7,497	3,707	4,635	-----	0,972	100.0	17,480
2	9,957	6,282	3,106	1,924	-----	0,824	99.3	16,597
3	9,367	5,910	2,920	3,674	-----	2,377	91.0	12,147
4	5,350	3,376	1,662	3,755	-----	4,131	21.4	2,502
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	6,139	3,874	1,909	5,467	-----	2,496	55.5	3,959
11	8,726	5,505	2,720	3,735	-----	0,762	95.0	12,454
12	10,905	6,880	3,401	2,721	-----	0,350	100.0	18,115

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 využity 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: 83,253 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: **95,088 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 76,983 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 18,105 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:	2025 h	1201 h	591 h	141 h	26 h	0 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:	142 h	1422 h	2523 h	2409 h	1653 h	537 h	74 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]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	21,591	-----	-----	21,591	-----	4,017	-----
2	20,500	-----	-----	20,500	-----	3,629	-----
3	15,004	-----	-----	15,004	-----	4,017	-----
4	3,090	-----	-----	3,090	-----	3,888	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	4,017	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	3,888	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	4,017	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	4,017	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	3,888	-----
10	4,890	-----	-----	4,890	-----	4,017	-----
11	15,382	-----	-----	15,382	-----	3,888	-----
12	22,377	-----	-----	22,377	-----	4,017	-----

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	20,962	-----	-----	-----	3,900	1,852	3,575	-----	30,290
2	19,903	-----	-----	-----	3,523	1,493	3,229	-----	28,149
3	14,567	-----	-----	-----	3,900	1,396	3,575	-----	23,439
4	3,000	-----	-----	-----	3,775	1,101	1,476	-----	9,352
5	-----	-----	-----	-----	3,900	0,934	0,002	-----	4,836
6	-----	-----	-----	-----	3,775	0,795	0,002	-----	4,571
7	-----	-----	-----	-----	3,900	0,832	0,002	-----	4,734
8	-----	-----	-----	-----	3,900	1,025	0,002	-----	4,927
9	-----	-----	-----	-----	3,775	1,248	0,002	-----	5,024
10	4,747	-----	-----	-----	3,900	1,611	3,326	-----	13,585
11	14,934	-----	-----	-----	3,775	1,765	3,460	-----	23,934
12	21,725	-----	-----	-----	3,900	1,873	3,575	-----	31,074

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: 183,915 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 759,82 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2985,25 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,25 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny:	Komunikace
-------------	------------

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 Hv: 34.688 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemínou $H_{t,g,c}$:

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami $H_{t,tj}$:

Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2:

34.688 W/K

49,096 W/K

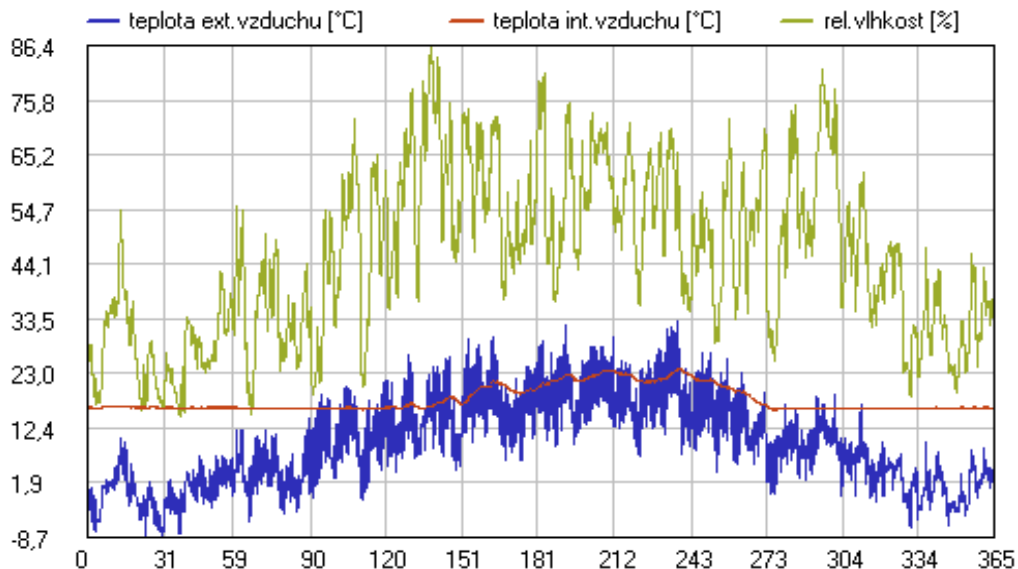
67,451 W/K

83,193 W/K

19,803 W/K

254,229 W/K

Teploata 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

[illegible]

9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,119	0,130	0,046	0,123	-----	0,440	77.0	0,733
11	1,848	0,220	0,098	0,172	-----	0,217	98.8	1,778
12	2,429	0,291	0,158	0,156	-----	0,107	100.0	2,615

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: 13,027 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: **6,972 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 5,645 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,328 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:	0 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:	390 h	1382 h	1791 h	1727 h	1605 h	1221 h	565 h	79 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	3,534	-----	-----	-----	3,534	-----	-----	-----
2	3,017	-----	-----	-----	3,017	-----	-----	-----
3	2,427	-----	-----	-----	2,427	-----	-----	-----
4	0,736	-----	-----	-----	0,736	-----	-----	-----
5	0,046	-----	-----	-----	0,046	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,906	-----	-----	-----	0,906	-----	-----	-----
11	2,196	-----	-----	-----	2,196	-----	-----	-----
12	3,231	-----	-----	-----	3,231	-----	-----	-----

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 redukovaný 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	3,431	-----	-----	-----	-----	0,123	-----	-----	3,554
2	2,929	-----	-----	-----	-----	0,094	-----	-----	3,023
3	2,356	-----	-----	-----	-----	0,080	-----	-----	2,436
4	0,714	-----	-----	-----	-----	0,054	-----	-----	0,768
5	0,044	-----	-----	-----	-----	0,042	-----	-----	0,086
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,035	-----	-----	0,035

7	-----	-----	-----	-----	-----	0,037	-----	-----	0,037
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,047	-----	-----	0,047
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,066	-----	-----	0,066
10	0,879	-----	-----	-----	-----	0,094	-----	-----	0,974
11	2,132	-----	-----	-----	-----	0,111	-----	-----	2,243
12	3,137	-----	-----	-----	-----	0,127	-----	-----	3,264

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: 16,532 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 219,54 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 396,05 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,55 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Suterén

Energie dodaná do prostoru 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,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	1,482	-----	1,482
2	-----	-----	-----	-----	-----	1,244	-----	1,244
3	-----	-----	-----	-----	-----	1,293	-----	1,293
4	-----	-----	-----	-----	-----	1,260	-----	1,260
5	-----	-----	-----	-----	-----	1,268	-----	1,268
6	-----	-----	-----	-----	-----	1,276	-----	1,276
7	-----	-----	-----	-----	-----	1,305	-----	1,305
8	-----	-----	-----	-----	-----	1,264	-----	1,264
9	-----	-----	-----	-----	-----	1,261	-----	1,261
10	-----	-----	-----	-----	-----	1,337	-----	1,337
11	-----	-----	-----	-----	-----	1,374	-----	1,374
12	-----	-----	-----	-----	-----	1,522	-----	1,522

Vysvětlivky: Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení; Q,f,A je vypočtená spotřeba energie na výrobu elektřiny generátorem a/nebo přímo zadaná další spotřeba energie v nevytápěném prostoru a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 15,886 MWh

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,41 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:	---	---	1729,890	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	750,530	43,39 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	979,361	56,61 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	587,234	33,95 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	67,451	3,90 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:	---	---	245,169	14,17 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	79,508	4,60 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	OS1	EXT	83,68	11,799	0,68 %
SV2	OS2	EXT	1144,13	159,034	9,19 %
SV3	OS2	EXT	90,76	12,616	0,73 %
SV4	OS3	EXT	268,64	43,520	2,52 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	Strop arkýřů	EXT	65,88	11,068	0,64 %
-----	--------------	-----	-------	--------	--------

Podlahy nad exteriérem:

PO1	Podhled arkýřů	EXT	65,88	11,068	0,64 %
-----	----------------	-----	-------	--------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

SZ1	OS4	ZEM	7,13	2,062	0,12 %
PZ1	PZ1	ZEM	84,69	65,388	3,78 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1	OS5	NEVYT	14,90	4,101	0,24 %
KN2	STR1	NEVYT	529,26	54,911	3,17 %
KN3	STR1	NEVYT	66,64	6,914	0,40 %
KN4	STR2	NEVYT	511,23	102,965	5,95 %
KN5	VS1 - zdivo 100	NEVYT	18,69	20,037	1,16 %
KN6	VS2 - zdivo 300	NEVYT	64,68	47,223	2,73 %
KN7	VS3 - žb 250+140	NEVYT	37,06	9,019	0,52 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1	Okna byty	EXT	301,65	301,650	17,44 %
VO2	Okna komunikace	EXT	16,80	20,160	1,17 %
VO3	Vstupní dveře	EXT	9,60	16,320	0,94 %

Celkem: **3381,30** **899,853** **52,02 %**

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl} : 1676,958 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,4 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -15$ C): 57,7 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 : 979,361 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 3381,3 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,29 W/(m²K)

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

0,44 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

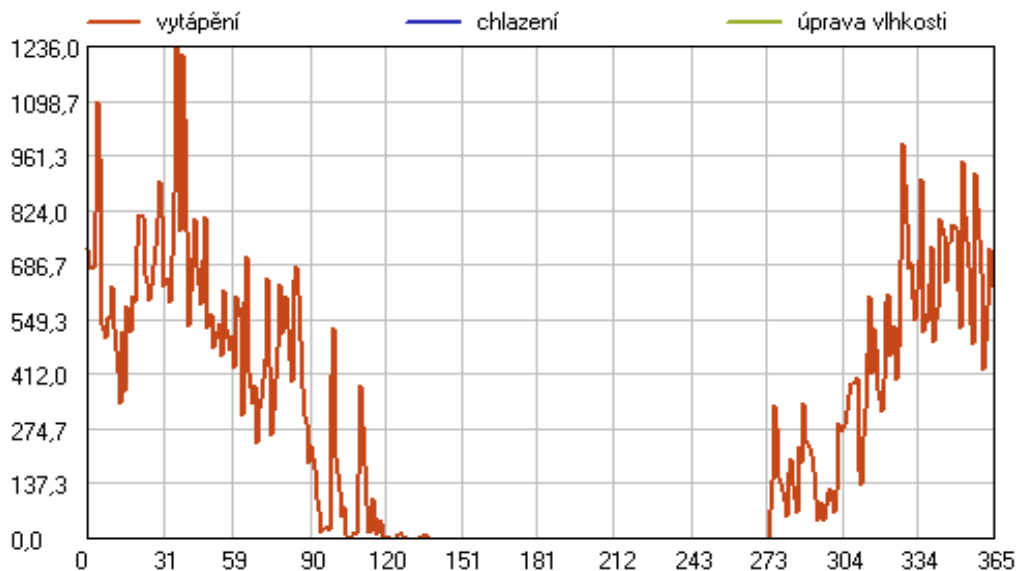
Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	14,581	7,821	3,898	4,853	-----	1,105	100.0	20,341
2	12,180	6,548	3,252	2,003	-----	0,938	99.9	19,039
3	11,374	6,149	3,031	3,764	-----	2,678	93.4	14,112
4	6,271	3,482	1,701	3,768	-----	4,588	45.6	3,098
5	0,381	0,040	0,015	0,018	-----	0,381	6.2	0,037
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	7,258	4,004	1,955	5,683	-----	2,842	77.0	4,692
11	10,574	5,725	2,818	4,000	-----	0,886	98.8	14,231
12	13,334	7,171	3,559	2,928	-----	0,406	100.0	20,731

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 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 $Q_{H,nd}$: 96,281 MWh
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8205,1 m³
 Celková energeticky vztažná plocha budovy: 2633,0 m²
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 11,7 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 37 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	25,125	-----	4,017	-----
2	23,517	-----	3,629	-----
3	17,431	-----	4,017	-----
4	3,826	-----	3,888	-----
5	0,046	-----	4,017	-----
6	-----	-----	3,888	-----
7	-----	-----	4,017	-----
8	-----	-----	4,017	-----
9	-----	-----	3,888	-----
10	5,795	-----	4,017	-----
11	17,578	-----	3,888	-----
12	25,607	-----	4,017	-----

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).

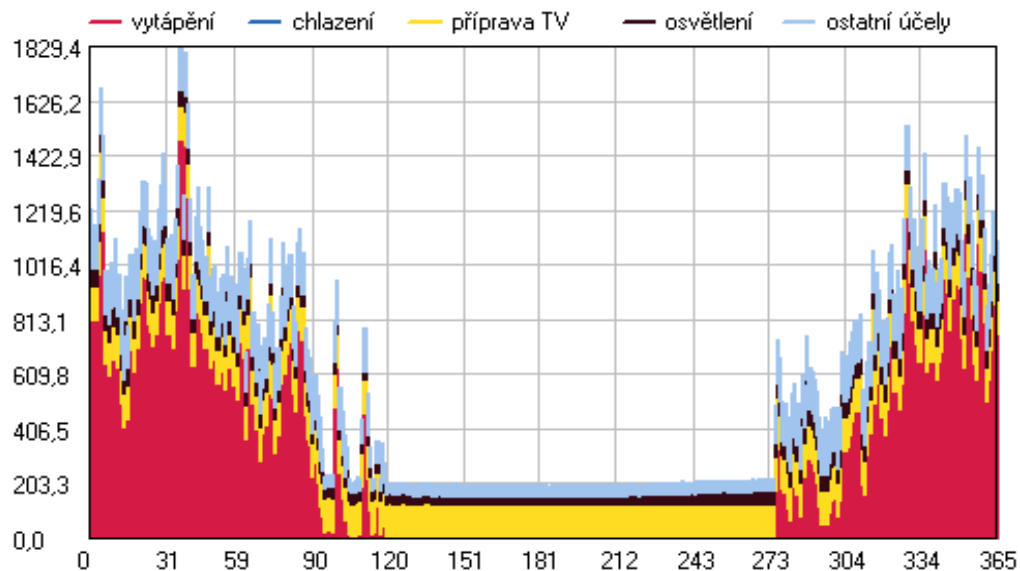
Celková energie dodaná do budovy

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	24,393	-----	-----	-----	3,900	3,457	3,575	-----	35,326
2	22,832	-----	-----	-----	3,523	2,831	3,229	-----	32,416
3	16,923	-----	-----	-----	3,900	2,769	3,575	-----	27,168
4	3,715	-----	-----	-----	3,775	2,415	1,476	-----	11,380
5	0,044	-----	-----	-----	3,900	2,243	0,002	-----	6,190
6	-----	-----	-----	-----	3,775	2,106	0,002	-----	5,883
7	-----	-----	-----	-----	3,900	2,174	0,002	-----	6,076
8	-----	-----	-----	-----	3,900	2,335	0,002	-----	6,237
9	-----	-----	-----	-----	3,775	2,575	0,002	-----	6,351
10	5,626	-----	-----	-----	3,900	3,043	3,326	-----	15,895
11	17,066	-----	-----	-----	3,775	3,250	3,460	-----	27,551
12	24,862	-----	-----	-----	3,900	3,522	3,575	-----	35,860

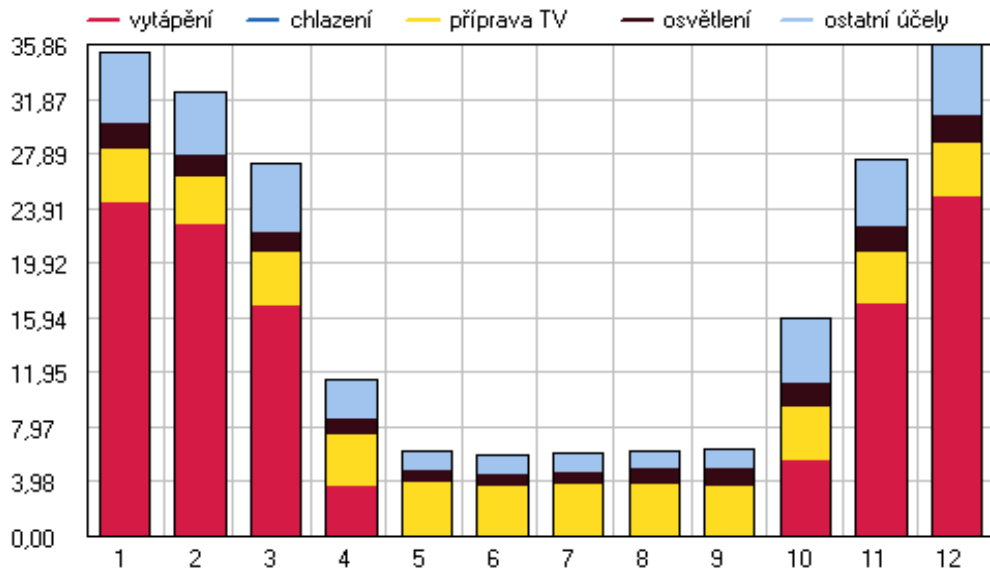
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená 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 $Q_{fuel,H}$:	415,660 GJ	115,461 MWh	44 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$:	79,939 GJ	22,205 MWh	8 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	495,599 GJ	137,667 MWh	52 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 $Q_{fuel,W}$:	165,330 GJ	45,925 MWh	17 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{aux,W}$:	0,076 GJ	0,021 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	165,405 GJ	45,946 MWh	17 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení $Q_{fuel,L}$:	117,793 GJ	32,720 MWh	12 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	117,793 GJ	32,720 MWh	12 kWh/m²
Celková roční dodaná energie $Q_{fuel}=EP$:	778,800 GJ	216,333 MWh	82 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **216,333 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8205,1 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 2633,0 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 26,4 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 82 kWh/(m².a)

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

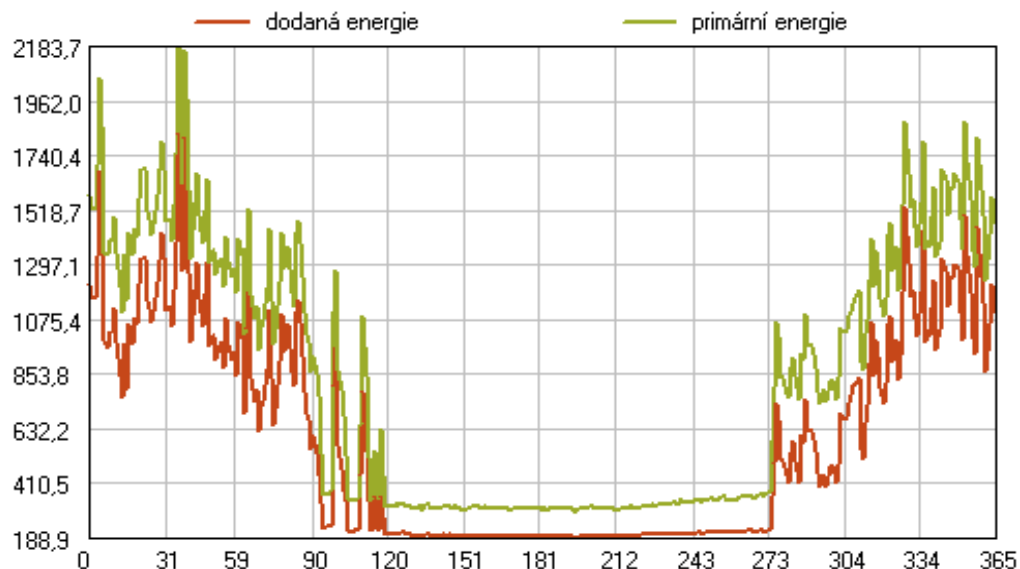
Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
zemní plyn	1,0	0,2000	115,46	115,47	23,09	45,92	45,93	9,19
elektrina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----

SOUČET			115,46	115,47	23,09	45,92	45,93	9,19
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	32,72	85,08	28,14	22,23	57,80	19,12
SOUČET			32,72	85,08	28,14	22,23	57,80	19,12
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	----	----	----	----	----	----
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	----	----	----	----	----	----
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	161,386	161,399	32,280
elektrina ze sítě	54,949	142,885	47,258
SOUČET	216,333	304,284	79,539

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 CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalů):	79,539 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	304,284 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8205,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	2633,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	9,7 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	37,1 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	30 kg/(m2.a)
<u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</u>	<u>116 kWh/(m2.a)</u>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:03:08**

Energie 2023.11, (c) 2023 Svoboda Software