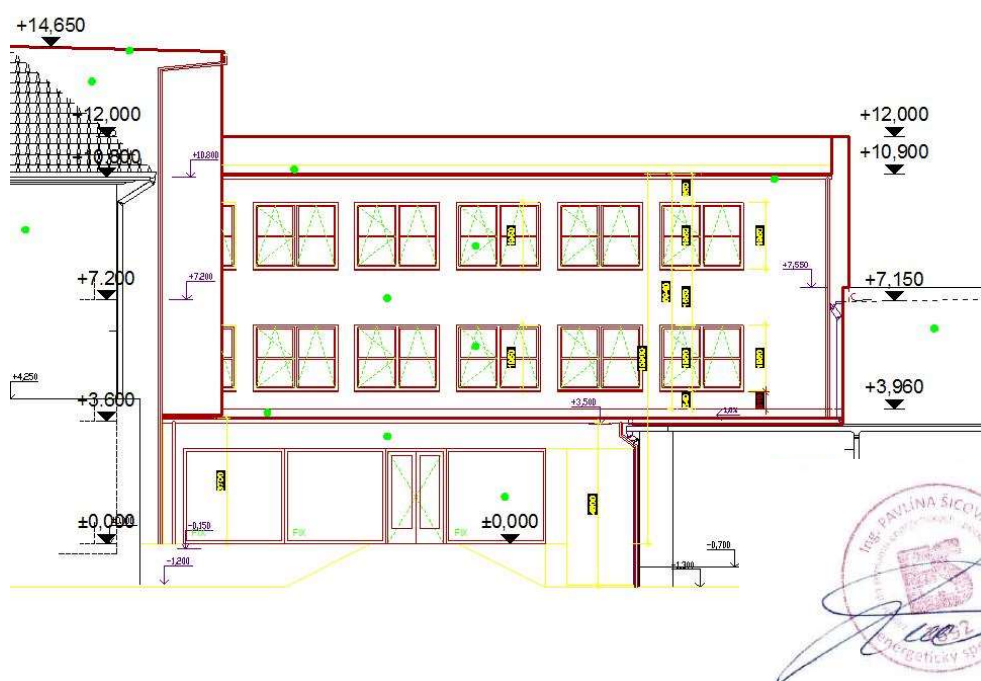


PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Zpracovaný dle zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., ve znění pozdějších předpisů, O energetické náročnosti budov

DOSTAVBA UČEBEN – ISŠ SLAVKOV U BRNA



Účel zpracování	Budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1. 1. 2022
Typ budovy	Budova pro vzdělání
Parcelní číslo	10/4, 10/12, 12/4
Katastrální území	Slavkov u Brna [750301]
Datum vypracování	25. 11. 2023
Jméno a příjmení energetického specialisty	Ing. Pavlína Šicová

Účel zpracování:

Průkaz energetické náročnosti je vypracován za účelem doložení splnění požadavků pro podání žádosti v dotačním titulu ModF – ENERGov č. 3/2023. Penb je vypracován dle zákona č. 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 264/2020 Sb. v aktuálním znění.

Podklady pro zpracování:

Jako podklad byla použita předložená projektová dokumentace DOSTAVBA UČEBEN - ISS SLAVKOV U BRNA, vypracovaná spol. Mix Max Energetika, s.r.o.

Popis projektového řešení:

Předmětem zpracování je dostavba střední školy. Dostavba tvoří ucelenou část budovy. Obvodové stěny budou z železobetonu či z porobetonových tvárnic zateplených MVV tl. 200 mm, u vstupu tl. 250 mm, souč. tep. vod. 0,035 W/mK. Podlaha k zemině bude zateplená ES 200 v tl. 100 mm, souč. tep. vod. 0,035 W/mK. Střecha plochá bude zateplená EPS 100 v tl. 200-400 mm, souč. tep. vod. 0,037 W/mK. Okna budou s tepelně izolačními trojskly s $U_w=0,8$ W/m²K. Otopná soustava bude teplovodní s nuceným oběhem, zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo vzduch-voda v bivalentním provozu s elektrokotlem. Příprava teplé vody bude centrální v nepřímotopném zásobníku nahříváném z tepelného čerpadla. Teplá voda bude vybavena cirkulací. Větrání bude nucené pomocí VZT jednotek s protiproudými výměníky ZZT. Pro každou třídu bude instalovaná jedna VZT jednotka a jedna VZT jednotka bude pro šatny. Ve třídách bude objemový průtok vzduchu regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Osvětlení bude LED zdroji, PD nebyla předložena, je uvažováno shodně s referenční budovou. Na střeše budovy bude instalovaný fotovoltaický systém o špičkovém výkonu 99,08 kWp. Profily užívání jsou uvažovány typické dle ČSN 73 0331.

Přílohy PENB:

Pro vypracování PENB byl použit výpočetní SW Energie od Doc. Svobody. Pro výpočet a posouzení letní stability a nejvyšší denní místnosti v letním období byl použit SW Simulace 2018 od Doc. Svobody.

K PENB jsou přiloženy následující dokumenty

- Protokoly výpočtu pro hodnocenou budovu.
- Protokoly výpočtů pro referenční budovy.
- Protokol výpočtu součinitelů prostupů tepla konstrukcí obálky budovy.
- Přehled zadaných otvorových výplní.
- Přehled zadaných vlastních profilů užívání zón v budově.
- Výpočet produkce elektřiny FVE systémem.
- Posouzení nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období.
- Výpočet teplené stability místnosti v letním období.

Posouzení nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období:

Bylo vypracováno pro měsíc červen, jelikož se jedná o školní zařízení a v měsících červenec a srpen je budova mimo provoz.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Tyršova -

PSČ, obec: 68401 Slavkov

K.ú., parcelní č.: Slavkov u Brna [750301], 10/4, 10/12, 12/4

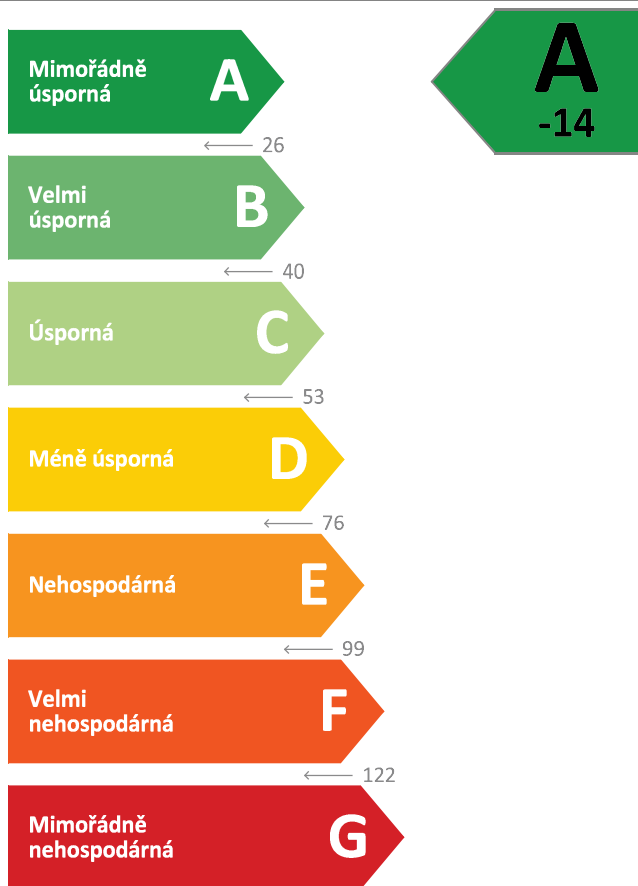
Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 1178,2 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



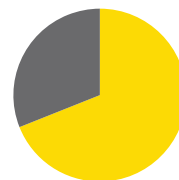
Požadavky pro výstavbu
nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 19,5 (69 %)
■ Elektřina - 8,9 (31 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,26 W/(m ² .K)	B
	Měrná potřeba tepla na vytápění	12 kWh/(m ² .rok)	
	Celková dodaná energie	24 kWh/(m ² .rok)	A
	Vytápění	16 kWh/(m ² .rok)	A
	Chlazení	-	
	Nucené větrání	2 kWh/(m ² .rok)	C
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	5 kWh/(m ² .rok)	C
	Osvětlení	1 kWh/(m ² .rok)	B

Energetický specialista: Ing. Pavlína Šicová

Osvědčení č.: 1692

Kontakt: pavlinasicova@gmail.com

Ev. č. průkazu: 548225.0

Vyhotoveno dne: 25.11.2023

Podpis:



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Slavkov	Část obce:	-
Ulice:	Tyršova	Č.p / č. or. (č.ev.):	-
Katastrální území:	Slavkov u Brna [750301]	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	10/4, 10/12, 12/4	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2024	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY
Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.
Předmětem zpracování je dostavba střední školy. Dostavba tvoří ucelenou část budovy. Obvodové stěny budou z železobetonu či z porobetonových tvárníc zateplených MVV tl. 200 mm, u vstupu tl. 250 mm. Podlaha k zemině bude zateplená ES 200 v tl. 100 mm. Střecha plochá bude zateplená EPS 100 v tl. 200-400 mm, střecha nad vyšší částí budovy EPS 100 v tl. 200-550 mm. Okna budou s tepelně izolačními trojskly s Uw=0,8 W/m2K. Otopná soustava bude teplovodní s nuceným oběhem, zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo vzduch-voda v bivalentním provozu s elektrokotlem. Příprava teplé vody bude centrální v nepřímotopném zásobníku nahříváném z tepelného čerpadla. Teplá voda bude vybavena cirkulací. Větrání bude nucené pomocí VZT jednotek s protiproudými výměníky ZT. Osvětlení bude LED zdroji, PD nebyla předložena. Profily užívání jsou uvažovány typické dle ČSN 73 0331.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	4454,4
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	1627,3
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,37
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	1178,2
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	39,0

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	ŠATNY	Školy - šatny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	511,4
Z2	UČEBNY	Školy - učebny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	540,7
Z3	CHODBY	Školy - chodby, komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	126,1
NZ1	VÝTAH	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-

B**CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE**

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Elektřina	15,0 %	-	9,9 %	-	1,7 %	4,8 %	-	31,4 %
	4,26	-	2,80	-	0,50	1,35	-	8,91

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

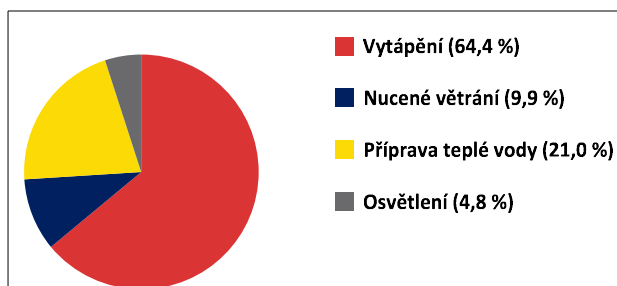
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	49,4 %	-	-	-	19,2 %	-	-	68,6 %
	14,01	-	-	-	5,46	-	-	19,46

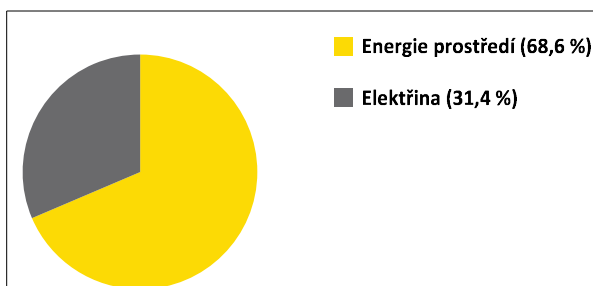
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	64,4 %	-	9,9 %	-	21,0 %	4,8 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	16	-	2	-	5	1	-	24
MWh/rok	18,27	-	2,80	-	5,95	1,35	-	28,38

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

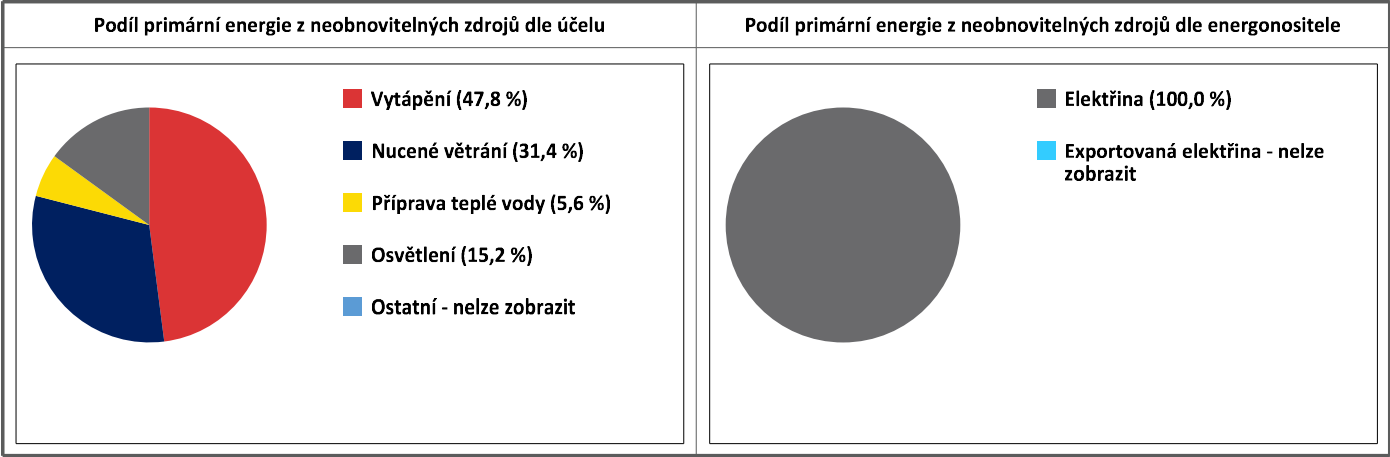
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.
Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok							

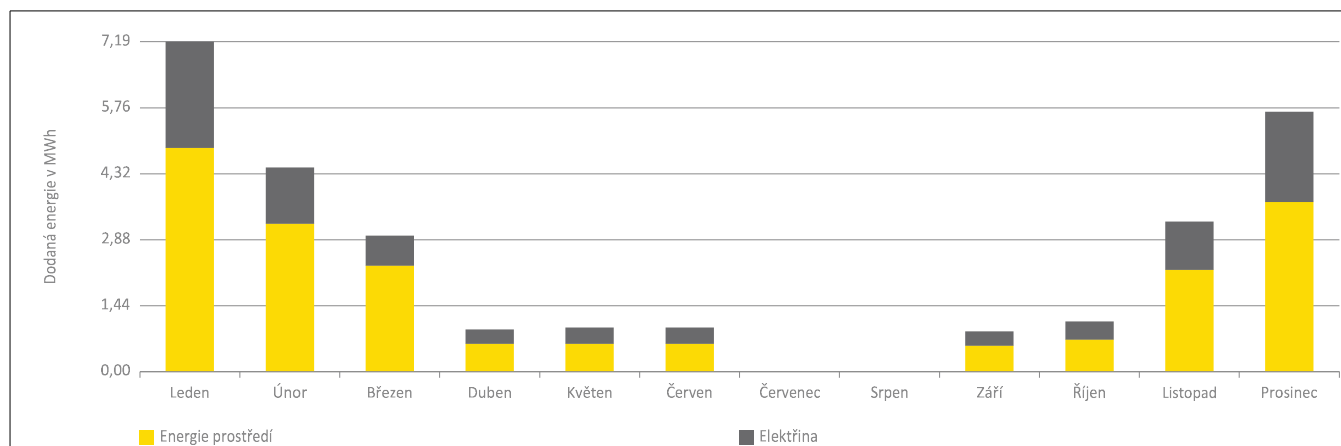
ENERGONOSITELE									
Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	47,8 %	-	31,4 %	-	5,6 %	15,2 %	-	100,0 %
		11,09	-	7,27	-	1,29	3,52	-	23,17
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-	-	-	-	-170,9 %	-170,9 %
		-	-	-	-	-	-	-39,61	-39,61

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl	47,8 %	-	31,4 %	-	5,6 %	15,2 %	-170,9 %	-70,9 %	
kWh/m².rok	9	-	6	-	1	3	-34	-14	
MWh/rok	11,09	-	7,27	-	1,29	3,52	-39,61	-16,43	

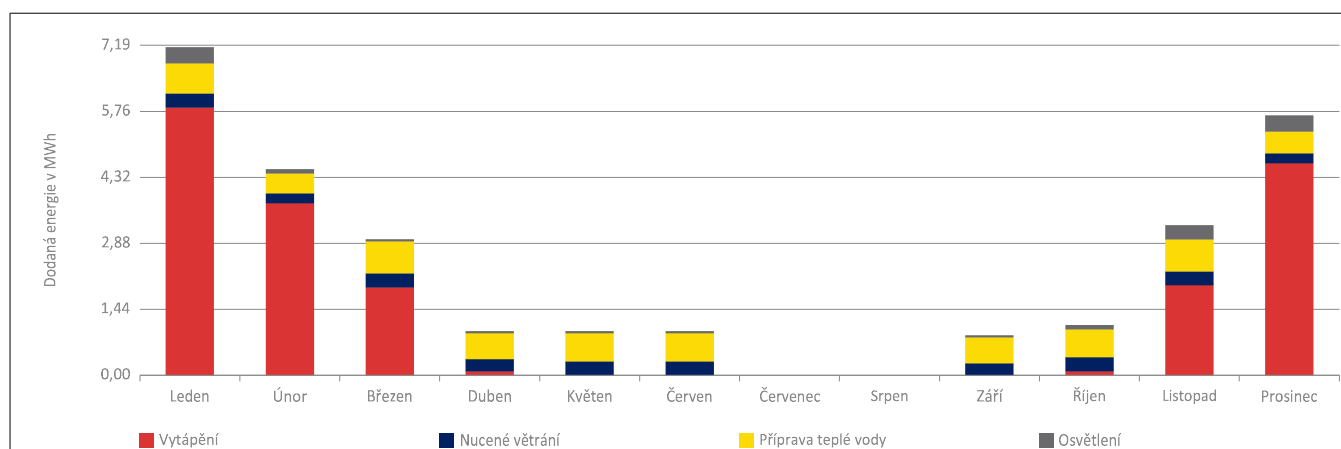


D**ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE****BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ**

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	7,19	4,46	2,98	0,92	0,97	0,96	0,00	0,00	0,87	1,11	3,28	5,63
Energie okolního prostředí	4,88	3,22	2,33	0,62	0,63	0,61	0,00	0,00	0,55	0,71	2,21	3,70
Elektřina	2,31	1,24	0,64	0,30	0,35	0,35	0,00	0,00	0,32	0,40	1,06	1,94

Roční průběh dodané energie dle energonositelů**BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY**

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	7,19	4,46	2,98	0,92	0,97	0,96	0,00	0,00	0,87	1,11	3,28	5,63
Vytápění	5,86	3,73	1,92	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,97	4,61
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,30	0,20	0,32	0,26	0,30	0,30	0,00	0,00	0,27	0,30	0,32	0,22
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,66	0,44	0,69	0,56	0,63	0,62	0,00	0,00	0,56	0,63	0,68	0,47
Osvětlení	0,37	0,09	0,04	0,03	0,03	0,03	0,00	0,00	0,03	0,07	0,31	0,33
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby

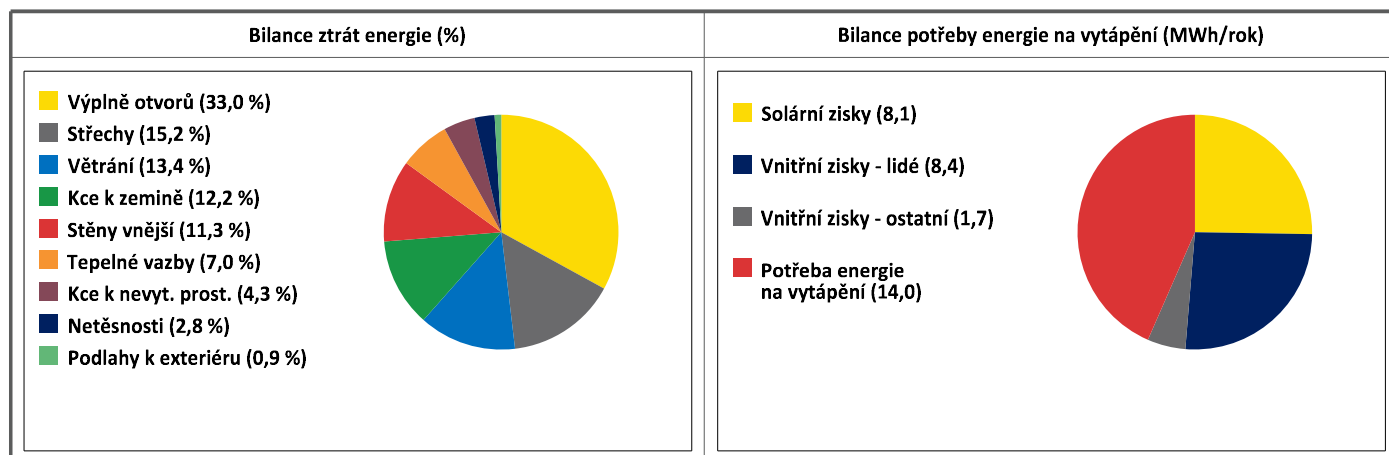
E	BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ
----------	-------------------------------

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	26,977	Solární zisky	MWh/rok	8,136
Větrání		4,319	Vnitřní zisky - lidé		8,366
Netěsnosti obálky - infiltrace		0,887	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,696
Celkem		32,182	Celkem		18,197

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	13,985	kWh/m ² .rok	12
------------------------------------	---------	--------	-------------------------	----

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F		OBÁLKA BUDOVY						
<div>Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.</div>								
Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
STĚNY VNĚJŠÍ				311,5				
SV1	SO1	20,0	EXT	219,8	0,192	0,30	0,21	91 %
SV2	SO4	20,0	EXT	19,8	0,160	0,30	0,21	76 %
SV3	SO2	20,0	EXT	71,9	0,154	0,30	0,21	73 %
STŘECHY				542,0				
ST1	SCH1	20,0	EXT	208,6	0,146	0,24	0,17	87 %
ST2	SCH2	20,0	EXT	333,4	0,126	0,24	0,17	75 %
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM				30,5				
PO1	PDL2	20,0	EXT	30,5	0,159	0,24	0,17	95 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				511,4				
PZ1	PDL1	20,0	ZEM	511,4	0,349	0,45	0,32	111 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				32,8				
KN1	SN1	20,0	NEVYT	32,8	2,343	0,60	0,42	558 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				199,1				
VO1	O1	20,0	EXT	36,1	0,800	1,50	1,05	76 %
VO2	O2	20,0	EXT	5,5	0,800	1,50	1,05	76 %
VO3	O3	20,0	EXT	5,7	0,800	1,50	1,05	76 %
VO4	O4	20,0	EXT	30,0	0,800	1,50	1,05	76 %
VO5	O5	20,0	EXT	121,9	0,800	1,50	1,05	76 %
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					0,020		0,014	143 %

G	TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY
----------	---------------------------------

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí MWh/rok
ZT1	TEPELNÉ ČERPADLO	64,32	elektřina	5,2	-	3,2	90,0	87,3	94,0 % 13,1
ZT2	ELEKTROKOTEL 2x30 kW	60,0	elektřina	1,1	95,0	-	90,0	87,3	6,0 % 0,8

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	VZT	10495,0	2395,5	2,8	22,2	77,0	2750,0	61,0

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m ³ /rok	% pokrytí MWh/rok
ZT1	TEPELNÉ ČERPADLO	53,3	elektřina	2,3	-	2,4	79,2	84,0	94,0 % 4,4
ZT2	ELEKTROKOTEL	60,0	elektřina	0,4	95,0	-	79,2	5,4	6,0 % 0,3

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	ŠATNY	LED	511,4	50,0	1,10	1,00	1,00	0,44
OS2	UČEBNY	LED	540,7	375,0	1,10	1,00	1,00	0,48
OS3	CHODBY	LED	126,1	75,0	1,10	1,00	1,00	1,00

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM

V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).

Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m ²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FV1	Fotovoltaický systém	vytápění, příprava TV, export	468,22	99,08	-	XXX	106,4	20,0
			236	21,2		XXX		

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Obálka budovy je na dobré úrovni, další zateplení nebylo doporučeno.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	VZT se ZZt je součástí projektového řešení.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Nebylo doporučeno.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	NE	NE	NE	FVE je součástí projektového řešení v dostatečném rozsahu.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	KVET se pro hodnocený objekt nejvíce jeví jako vhodná.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	SZTE není v dosahu.
	Tepelná čerpadla	NE	NE	NE	Tepelné čerpadlo je součástí projektového řešení.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření		Hodnocení energetické náročnosti budovy vychází do třídy A, nebyla tudíž navržena další opatření.		
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok		kWh/m ² .rok
	MWh/rok	MWh/rok		MWh/rok
Hodnocená budova	16	24		-14
	18,7	28,4		-16,4
Soubor navržených opatření	16	24		-14
	18,7	28,4		-16,4
Dosažená úspora energie	0	0		0
	0,0	0,0		0,0

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
----------	--

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
--

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	-----

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	KWh/m ² .rok	%
	Jiná než obytná	511,4	27	40,0
	Jiná než obytná	540,7	26	40,0
	Jiná než obytná	126,1	11	40,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
--

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE
--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek	0,26	0,29	ANO
---	---------------------	-------------------	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	24	46	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	----	----	-----

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	-14	33	ANO
---	-------------------------	-------------------	-----	----	-----

J	OSTATNÍ ÚDAJE
----------	----------------------

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2023.11
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Název stavby:	DOSTAVBA UČEBEN - ISŠ SLAVKOV U BRNA	Stupeň PD:	DPS
Stavebník:	Integrovaná střední škola Slavkov u Brna, příspěvková organizace	IČ:	49408381
Generální projektant:	MIX MAX Energetika, s.r.o.	IČ:	26938332
Zodpovědný projektant:	Ing. Tomáš Vymětal	Č. autorizace:	1003259

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	http://uspornaopatreni.cz/

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
----------	--------------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Pavlína Šicová	Číslo oprávnění:	1692
Telefon:	+420602640247	E-mail:	pavlinasicova@gmail.com


URČENÁ OSOBA

V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
--------------------------	---	-------------------------	---

PLATNOST PRŮKAZU

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.

Evidenční číslo průkazu:	548225.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	25.11.2023		
Platnost průkazu do:	25.11.2033		

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:
Zpracovatel: TT 2021
Zakázka:
Datum: 07.11.2023 / 25.11.2023 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 3
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

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

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/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: 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: ŠATNY
Počet podzón: 1
Typ profilu užívání: smluvní profil (Školy - šatny)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR: jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny: 2,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně: 249,7
Celk. energeticky vztažná plocha: 511,4 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní): 499,4 m2
Objem z vnějších rozměrů: 2004,7 m3

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 / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	18,0 °C (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (1940 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	50,0 lx (1940 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	2,50 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,50
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,30 do 1,00
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:	7,9 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	19,9 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (7014 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	24,5 W/m ² (388 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. 1

Počet otopných soustav:	1		
Název otopné soustavy č. 1:	TEPLOVODNÍ		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnosti otopné soustavy:	93,0 % (distribuce tepla) + 86,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 30,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
Zdroj tepla č. 1:	TEPELNÉ ČERPADLO		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	94,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,2		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	53,3 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Zdroj tepla č. 2:	ELEKTROKOTEL		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	60,0 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet akumulačních nádrží:	1		
Objem nádrže	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže	Podíl zdroje
2000,0 l	1,7 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	94,0 %
		ELEKTROKOTEL	6,0 %

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	
Ventilační zařízení č. 1:	VZT
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny

Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2750,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s běžnou účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	77,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT:	ano
Energonositel:	elektrina ze sítě

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			
Typ výpočtu produkce FV panelů:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Ukládání nevyužitá energie:			není k dispozici		
Způsob využití elektřiny z FV systému:			uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě		

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]
SO1	14,49	0,192	1,00	2,781	0,300
SO1	2,17	0,192	1,00	0,416	0,300
SO4	19,78	0,160	1,00	3,166	0,300
SO1	16,71	0,192	1,00	3,209	0,300
SO1	1,97	0,192	1,00	0,377	0,300
SO1	8,45	0,192	1,00	1,622	0,300
SCH1	208,61	0,146	1,00	30,457	0,240
O1	36,12 (12,90x2,80x1)	0,800	1,00	28,896	1,500
O2	5,46 (1,95x2,80x1)	0,800	1,00	4,368	1,500
O3	5,66 (2,02x2,80x1)	0,800	1,00	4,525	1,500
O4	29,96 (10,70x2,80x1)	0,800	1,00	23,968	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 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * ΔU_{tjm}.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm}: 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 103,786 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 6,987 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 110,773 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:	511,41 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	53,05 m
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Tepelný odpor podlahy:	2,69 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,349 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,41
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 °C:	0,450 W/(m ² K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy U _g :	0,142 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	72,483 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	3,94 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 6,9 do 12,0 °C
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H _{t,g,c} :	72,483 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H _{t,g,tj} :	10,228 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H _{t,g} :	82,711 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: VÝTAH

Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 95,00 m3
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 0,10 1/h
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru: 0,000 m3/h
Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů: 16,8 m2
Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru: 365,0 kJ/(m2K)

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	dU [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
SN1	32,82	2,343	----	do interiéru	0,600
SO3	34,43	0,193	----	do exteriéru	----
SO3	35,51	0,193	----	do exteriéru	----
SO3	34,43	0,193	----	do exteriéru	----
SCH3	10,56	0,143	----	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 $H_{t,iu}$: 76,897 W/K

Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H_{iu} : 76,897 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 $H_{t,ue}$: 21,653 W/K

Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H_{ue} : 24,855 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: 11,45 $^{\circ}\text{C}$ (při návrhové venkovní teplotě -15,0 $^{\circ}\text{C}$).

Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,24

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 18,784 W/K

Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$: 0,656 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$: 19,440 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: 1498,13 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 74,7 %
Intenzita výměny n50 při $dP=50\text{ Pa}$: 0,60 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu: 1128,60 m3/h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu: 1128,60 m3/h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:
- systém 1: VZT: 77,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1128,6 a 1128,6 m3/h
Podíl času s nuceným větráním: 19,9 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,00 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 $H_{v,lea}$: 4,639 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny $H_{v,arg}$: 0,000 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 $H_{v,sup}$: 17,383 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v : 22,022 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 $^{\circ}$ 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}	
O1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH1	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
		H x B	F _{hor}	činitel F _{sh}	celk. činitele stínění
O1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

O4	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1	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
O1	36,12	0,50	0,75	ne	----	----	J (90°)
O2	5,46	0,50	0,75	ne	----	----	Z (90°)
O3	5,66	0,50	0,75	ne	----	----	J (90°)
O4	29,96	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
SO1	14,49	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO1	2,17	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO4	19,78	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO1	16,71	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO1	1,97	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO1	8,45	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SCH1	208,61	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); 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:	UČEBNY
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Školy - učebny)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	5,4 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	91,8
Celk. energeticky vztažná plocha:	540,7 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	495,7 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	1996,4 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 / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	18,0 °C (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (1940 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	375,0 lx (582 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	2,50 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,50
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,00 do 1,00
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:	7,2 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,1 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (6820 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 13,0 W/m² (582 h/a)

Produkce tepla spotřebiči a vybavením:

Průměrná roční hodnota: **1,8 W/m²**
Prům. roční čas. podíl této produkce: 22,1 %
Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m² (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota: 4,0 W/m² (582 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

Roční potřeba tepla na přípravu TV: 4671,51 kWh (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně: 89,4 m³
Minimální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (6820 h/a)
Maximální hodinový odběr TV: 71,6 l/h (582 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: TEPLOVODNÍ

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %
Účinnost otopné soustavy: 92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě: 0,0 W (regulace) + 30,0 W (čerpadla) + 150,0 W (ostatní)

Zdroj tepla č. 1: TEPELNÉ ČERPADLO

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 94,0 %
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor: 3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 53,3 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Zdroj tepla č. 2: ELEKTROKOTEL

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 6,0 %
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem: 95,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 60,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:

Ventilační zařízení č. 1: VZT

Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení: přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení: 2750,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace: systém s regulací otáček s běžnou účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení: 77,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT: ano
Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

Název systému přípravy TV č. 1: centrální

Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
Délka rozvodů teplé vody: 93,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 134,6 Wh/(m.d)
Korekce ztráty rozvodů na teplotu v zóně: ano
Příkony v systému přípravy TV: 0,0 W (regulace) + 25,0 W (čerpadla)

Zdroj tepla č. 1: TEPELNÉ ČERPADLO

Podíl zdroje na dodávce systému: 94,0 %
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor: 2,4
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 53,3 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Zdroj tepla č. 2: ELEKTROKOTEL

Podíl zdroje na dodávce systému: 6,0 %
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem: 95,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 60,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
300,0 l	7,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	94,0 %
		ELEKTROKOTEL	6,0 %

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]
PDL2	30,52	0,159	1,00	4,853	0,240
SO1	86,29	0,192	1,00	16,567	0,300
SCH2	270,34	0,126	1,00	34,063	0,240
SO2	63,76	0,154	1,00	9,819	0,300
SO1	53,02	0,192	1,00	10,181	0,300
SO1	36,71	0,192	1,00	7,049	0,300
O5	58,50 (2,50x1,95x12)	0,800	1,00	46,800	1,500
O5	29,25 (2,50x1,95x6)	0,800	1,00	23,400	1,500
O5	29,25 (2,50x1,95x6)	0,800	1,00	23,400	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=18-22 °C.

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

Průměrná přírůžka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm}: 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 176,132 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 13,153 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 189,284 W/K

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně:	1487,14 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,5 %
Intenzita výměny n ₅₀ při dP=50 Pa:	0,60 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	1266,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu:	1266,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	77,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1266,9 a 1266,9 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	22,1 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,00 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -0,9 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H_{v,lea}: 4,657 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H_{v,arg}: 0,000 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}: 21,686 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v: 26,343 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}	
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
PDL2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový číselník F _{sh}	Způsob stanovení celk. číselníku stínění
		H x B	F _{hor}		
O5	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O5	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O5	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
PDL2	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

SCH2	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O5	58,50	0,50	0,75	ne	----	----	J (90°)
O5	29,25	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
O5	29,25	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
PDL2	30,52	0,60	----	----	----	----	H (0°)
SO1	86,29	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SCH2	270,34	0,60	----	----	----	----	H (0°)
SO2	63,76	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO1	53,02	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO1	36,71	0,60	----	----	----	----	S (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. 3:

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 3

Název zóny:	CHODBY
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Školy - chodby, komunikace)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	10,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	12,5
Celk. energeticky vztažná plocha:	126,1 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	125,3 m2
Objem z vnějších rozměrů:	453,2 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.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:	16,0 °C (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	18,0 °C (1940 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1940 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	----- (zóna bez přístupu denního světla)
Průměrný index zóny:	2,50
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,25 do 1,00
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:	1,5 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,2 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m2 (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	5,3 W/m2 (194 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. 3

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	TEPLOVODNÍ
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	92,0 % (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:	TEPELNÉ ČERPADLO
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	94,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	53,3 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	ELEKTROKOTEL
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	60,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 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]
SCH2	63,03	0,126	1,00	7,942	0,240
SO2	8,14	0,154	1,00	1,254	0,300
O5	4,88 (2,50x1,95x1)	0,800	1,00	3,900	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_{tjm}.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm}: 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 13,095 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 1,521 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 14,616 W/K

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	376,02 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	83,0 %
Intenzita výměny n ₅₀ při dP=50 Pa:	1,50 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,07 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 H_{v,lea}: 1,385 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H_{v,arg}: 8,844 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: 10,229 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. 3:

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}	
O5	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

SCH2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O5	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH2	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O5	4,88	0,50	0,75	ne	----	----	Z (90°)
SCH2	63,03	0,60	-----	-----	-----	-----	H (0°)
SO2	8,14	0,60	-----	-----	-----	-----	Z (90°)

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

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	ŠATNY		
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:	18,0 až 20,0 °C	(pro výpočet dodané energie na vytápění)	
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne		

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	22,022 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	103,786 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	72,483 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	18,784 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	17,872 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:	234,946 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	2,686	0,389	0,082	0,635	-----	0,321	45.3	2,201
2	2,231	0,237	0,075	0,477	-----	0,585	49.9	1,480
3	2,174	0,315	0,057	0,799	-----	0,906	20.7	0,842
4	1,315	0,141	0,025	0,495	-----	0,946	1.8	0,040
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,501	0,187	0,030	0,839	-----	0,808	2.0	0,071
11	2,039	0,303	0,052	0,892	-----	0,411	26.7	1,090
12	2,442	0,251	0,082	0,595	-----	0,302	53.6	1,878

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: 7,602 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:	31,032 kW
z čehož je třeba na pokrytí:	- dodávky tepla na vytápění: 24,706 kW
	- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 6,326 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:	1505 h	376 h	36 h	2 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:	0 h	636 h	2084 h	3585 h	1778 h	574 h	103 h	0 h

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

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	2,883	-----	2,062
2	-----	-----	-----	-----	4,828	-----	4,194
3	-----	-----	-----	-----	8,113	-----	7,347
4	-----	-----	-----	-----	12,591	-----	12,321
5	-----	-----	-----	-----	13,380	-----	13,099
6	-----	-----	-----	-----	14,191	-----	13,915
7	-----	-----	-----	-----	15,069	-----	15,069
8	-----	-----	-----	-----	13,271	-----	13,271
9	-----	-----	-----	-----	10,493	-----	10,247
10	-----	-----	-----	-----	6,273	-----	5,971
11	-----	-----	-----	-----	3,165	-----	2,568
12	-----	-----	-----	-----	2,130	-----	1,593

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě
Elektřina využita postupně pro: vytápění, přípravu teplé vody

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	2,669	0,170	-----	-----	2,840	-----	-----	-----
2	1,813	0,116	-----	-----	1,929	-----	-----	-----
3	1,051	0,067	-----	-----	1,118	-----	-----	-----
4	0,057	0,004	-----	-----	0,060	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,092	0,006	-----	-----	0,098	-----	-----	-----
11	1,346	0,086	-----	-----	1,432	-----	-----	-----
12	2,286	0,146	-----	-----	2,432	-----	-----	-----

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	2,849	-----	-----	0,164	-----	0,018	0,019	-----	3,050
2	1,935	-----	-----	0,109	-----	0,004	0,017	-----	2,065
3	1,122	-----	-----	0,171	-----	-----	0,014	-----	1,307
4	0,061	-----	-----	0,140	-----	-----	0,002	-----	0,203
5	-----	-----	-----	0,164	-----	-----	-----	-----	0,164

6	-----	-----	-----	0,164	-----	-----	-----	-----	0,164
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,148	-----	-----	-----	-----	0,148
10	0,099	-----	-----	0,164	-----	0,001	0,002	-----	0,266
11	1,437	-----	-----	0,171	-----	0,014	0,015	-----	1,637
12	2,440	-----	-----	0,117	-----	0,017	0,018	-----	2,591

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: 11,594 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 212,92 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 893,60 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,24 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: UČEBNY
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: 18,0 až 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 26,343 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 176,132 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: ----
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 13,153 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 215,627 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	2,758	0,485	0,082	0,899	-----	0,438	25.8	1,989
2	2,279	0,296	0,073	0,637	-----	0,847	21.4	1,164
3	2,135	0,393	0,055	0,945	-----	1,222	5.8	0,416
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	1,984	0,378	0,049	1,511	-----	0,695	2.9	0,205
12	2,492	0,313	0,080	0,983	-----	0,463	31.0	1,439

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: 5,213 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: **129,457 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 104,808 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 24,649 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:	4231 h	3914 h	3570 h	3411 h	3060 h	2850 h	2537 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:	152 h	2716 h	4091 h	1649 h	152 h	0 h	0 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	2,309	0,147	-----	-----	2,456	-----	0,654	-----
2	1,352	0,086	-----	-----	1,438	-----	0,436	-----
3	0,483	0,031	-----	-----	0,514	-----	0,684	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,551	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,629	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,617	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,555	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,628	-----
11	0,238	0,015	-----	-----	0,254	-----	0,678	-----
12	1,670	0,107	-----	-----	1,777	-----	0,467	-----

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	2,464	-----	-----	0,139	0,656	0,319	0,092	-----	3,670
2	1,442	-----	-----	0,093	0,437	0,064	0,068	-----	2,104
3	0,515	-----	-----	0,146	0,687	0,008	0,058	-----	1,414
4	-----	-----	-----	0,119	0,552	-----	0,003	-----	0,675
5	-----	-----	-----	0,139	0,631	-----	0,004	-----	0,774
6	-----	-----	-----	0,139	0,619	-----	0,004	-----	0,762
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,126	0,557	0,000	0,003	-----	0,686
10	-----	-----	-----	0,139	0,630	0,038	0,004	-----	0,811
11	0,254	-----	-----	0,146	0,681	0,258	0,021	-----	1,360
12	1,783	-----	-----	0,099	0,469	0,291	0,087	-----	2,729

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: 14,985 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 189,28 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 657,65 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,29 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: CHODBY
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	10,229 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	13,095 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:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	1,521 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 3:	24,845 W/K

[illegible]

7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,001	0,000	-----	-----	0,001	-----	-----	-----
11	0,222	0,014	-----	-----	0,236	-----	-----	-----
12	0,265	0,017	-----	-----	0,282	-----	-----	-----

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	0,435	-----	-----	-----	-----	0,035	0,005	-----	0,475
2	0,268	-----	-----	-----	-----	0,023	0,004	-----	0,295
3	0,213	-----	-----	-----	-----	0,037	0,005	-----	0,255
4	0,013	-----	-----	-----	-----	0,030	0,001	-----	0,044
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,035	-----	-----	0,035
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,035	-----	-----	0,035
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,032	-----	-----	0,032
10	0,001	-----	-----	-----	-----	0,035	0,000	-----	0,036
11	0,237	-----	-----	-----	-----	0,037	0,005	-----	0,279
12	0,283	-----	-----	-----	-----	0,025	0,004	-----	0,312

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: 1,798 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 14,62 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 76,05 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,19 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,37 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:	---	---	475,419	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	58,594	12,32 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	416,825	87,68 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	293,012	61,63 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	72,483	15,25 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:	---	---	18,784	3,95 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	32,546	6,85 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	SO1	EXT	219,81	42,203	8,88 %
SV2	SO4	EXT	19,78	3,166	0,67 %
SV3	SO2	EXT	71,90	11,073	2,33 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	SCH1	EXT	208,61	30,457	6,41 %
ST2	SCH2	EXT	333,37	42,005	8,84 %

Podlahy nad exteriérem:

PO1	PDL2	EXT	30,52	4,853	1,02 %
-----	------	-----	-------	-------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1	PDL1	ZEM	511,41	72,483	15,25 %
-----	------	-----	--------	--------	---------

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1 SN1	NEVYT	32,82	18,784	3,95 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):				
VO1 O1	EXT	36,12	28,896	6,08 %
VO2 O2	EXT	5,46	4,368	0,92 %
VO3 O3	EXT	5,66	4,525	0,95 %
VO4 O4	EXT	29,96	23,968	5,04 %
VO5 O5	EXT	121,88	97,500	20,51 %
Celkem:		1627,29	384,279	80,83 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl} : 425,038 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,5 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -15$ C): 14,2 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 : 416,825 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 1627,3 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,26 W/(m²K)

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

0,40 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	5,636	1,014	0,199	1,554	-----	0,755	45.3	4,540
2	4,666	0,617	0,175	1,147	-----	1,450	49.9	2,860
3	4,453	0,819	0,134	1,802	-----	2,173	24.5	1,430
4	1,381	0,184	0,031	0,535	-----	1,009	1.9	0,051
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,582	0,246	0,038	0,929	-----	0,865	2.0	0,072
11	4,156	0,785	0,120	2,463	-----	1,112	27.2	1,487
12	5,104	0,653	0,191	1,631	-----	0,773	53.6	3,545

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 využit. 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 $Q_{H,nd}$: 13,985 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4454,4 m³

Celková energeticky vztáhná plocha budovy: 1178,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 3,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 12 kWh/(m².a)

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

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

Měsíc	$Q_{SC,W}$ [MWh]	$Q_{SC,ht}$ [MWh]	$Q_{SC,cl}$ [MWh]	$Q_{MAX,el}$ [MWh]	$Q_{PV,el}$ [MWh]		$Q_{CHP,el}$ [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	14,390	2,883	1,726	-----	-----
2	-----	-----	-----	8,929	4,828	1,968	-----	-----
3	-----	-----	-----	5,952	8,113	3,166	-----	-----
4	-----	-----	-----	1,844	12,591	1,989	-----	-----
5	-----	-----	-----	1,945	13,380	2,197	-----	-----

6	-----	-----	-----	1,920	14,191	2,164	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	15,069	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	13,271	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	1,731	10,493	1,928	-----	-----
10	-----	-----	-----	2,225	6,273	1,927	-----	-----
11	-----	-----	-----	6,552	3,165	1,733	-----	-----
12	-----	-----	-----	11,265	2,130	1,165	-----	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

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	5,730	-----	0,654	-----
2	3,634	-----	0,436	-----
3	1,845	-----	0,684	-----
4	0,074	-----	0,551	-----
5	-----	-----	0,629	-----
6	-----	-----	0,617	-----
7	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	0,555	-----
10	0,099	-----	0,628	-----
11	1,922	-----	0,678	-----
12	4,491	-----	0,467	-----

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	5,748	-----	-----	0,303	0,656	0,373	0,116	-----	7,195
2	3,646	-----	-----	0,202	0,437	0,091	0,089	-----	4,464
3	1,850	-----	-----	0,317	0,687	0,044	0,077	-----	2,976
4	0,074	-----	-----	0,260	0,552	0,030	0,006	-----	0,922
5	-----	-----	-----	0,303	0,631	0,035	0,004	-----	0,972
6	-----	-----	-----	0,303	0,619	0,035	0,004	-----	0,960
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,274	0,557	0,032	0,003	-----	0,866
10	0,099	-----	-----	0,303	0,630	0,074	0,006	-----	1,113
11	1,928	-----	-----	0,317	0,681	0,309	0,041	-----	3,276
12	4,506	-----	-----	0,216	0,469	0,333	0,109	-----	5,632

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.

Dodaná energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	64,263 GJ	17,851 MWh	15 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,514 GJ	0,421 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	65,778 GJ	18,272 MWh	16 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:	10,071 GJ	2,798 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	10,071 GJ	2,798 MWh	2 kWh/m2

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	21,305 GJ	5,918 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,122 GJ	0,034 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	21,427 GJ	5,952 MWh	5 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	4,878 GJ	1,355 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	4,878 GJ	1,355 MWh	1 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	102,154 GJ	28,376 MWh	24 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	382,993 GJ	106,387 MWh	90 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	71,869 GJ	19,964 MWh	17 kWh/m2
přičemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) činí:		86,423 MWh	73 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 28,376 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4454,4 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1178,2 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 6,4 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 24 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	3,84	9,99	3,31	0,46	1,20	0,40
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	11,50	-----	-----	3,23	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	2,51	-----	-----	2,22	-----	-----
SOUČET			17,85	9,99	3,31	5,92	1,20	0,40

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	1,35	3,52	1,17	0,45	1,18	0,39
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			1,35	3,52	1,17	0,45	1,18	0,39

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	2,80	7,27	2,41	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			2,80	7,27	2,41	-----	-----	-----

Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV exportovaná	-2,6	-0,8600	-----	-----	-----	-----	15,23	-39,61
SOUČET			-----	-----	-----	-----	15,23	-39,61

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	8,912	23,172	7,664
energie okolního prostředí	14,735	-----	-----

elektřina z FV užitá v budově	4,729	-----	-----
elektřina z FV exportovaná	-----	-39,607	-13,101
SOUČET	28,376	-16,435	-5,436

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):	-5,436 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	-16,435 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4454,4 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1178,2 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	-1,2 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E _{pN,V} :	-3,7 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	-5 kg/(m ² .a)
<u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E_{pN,A}:</u>	<u>-14 kWh/(m².a)</u>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:01:02**

Energie 2023.11, (c) 2023 Svoboda Software

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

Energie 2023.11

Název úlohy:

REFERENČNÍ BUDOVA

Zpracovatel: TT 2021

Zakázka:

Datum: 07.11.2023 / 25.11.2023 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 3
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

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

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022

Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1

Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/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: 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: ŠATNY
Počet podzón: 1
Typ profilu užívání: smluvní profil (Školy - šatny)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR: jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny: 2,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně: 249,7
Celk. energeticky vztažná plocha: 511,4 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní): 499,4 m2
Objem z vnějších rozměrů: 2004,7 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.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: 18,0 °C (6820 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 20,0 °C (1940 h/a)

Požadovaná osvětlenost zóny: (včetně vlivu kor. činitele plošného využití)

Minimální hodinová hodnota: 0,0 lx (6820 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 50,0 lx (1940 h/a)

Prům. činitel denní osvětlenosti: **2,50 %**

Provoz při dostatečném denním osvětlení: osvětlení je vypnuté

Průměrný index zóny: 1,50

Činitel absence osob v zóně: proměnný během roku od 0,30 do 1,00

Činitel závislosti na denním světle: 1,00

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: **7,9 W/m²**

Prům. roční čas. podíl této produkce: 19,9 %

Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m² (7014 h/a)

Maximální hodinová hodnota: 24,5 W/m² (388 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. 1

Počet otopných soustav: 1

Název otopné soustavy č. 1: **TEPLOVODNÍ**

Podíl soustavy na dodávce tepla: 100,0 %

Účinnosti otopné soustavy: 90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)

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

Zdroj tepla č. 1: **Referenční zdroj tepla** (pův. TEPELNÉ ČERPADLO)

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 94,0 %

Typ zdroje tepla: referenční typ zdroje tepla

Účinnost výroby tepla zdrojem: 92,0 %

Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 53,3 kW

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)

Zdroj tepla č. 2: **Referenční zdroj tepla** (pův. ELEKTROKOTEL)

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 6,0 %

Typ zdroje tepla: referenční typ zdroje tepla

Účinnost výroby tepla zdrojem: 92,0 %

Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 60,0 kW

Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy

Energonositel: ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)

Počet akumulčních nádrží: 1

Objem nádrže	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže	Podíl zdroje
2000,0 l	1,7 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	94,0 %
		ELEKTROKOTEL	6,0 %

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:

Ventilační zařízení č. 1: **Referenční VZT zařízení** (pův. VZT)

Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny

Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny

Typ ventilačního zařízení: přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory

Jmenovitý měrný příkon zařízení: 3000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: 0,70
Průměrná účinnost ZZT zařízení: 30,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT: ne
Energonositel: ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U,N,20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
SO1	14,49	0,300	0,210	1,00	3,042
SO1	2,17	0,300	0,210	1,00	0,455
SO4	19,78	0,300	0,210	1,00	4,155
SO1	16,71	0,300	0,210	1,00	3,509
SO1	1,97	0,300	0,210	1,00	0,413
SO1	8,45	0,300	0,210	1,00	1,775
SCH1	208,61	0,240	0,168	1,00	35,046
O1	36,12 (12,90x2,80x1)	1,500	1,050	1,00	37,926
O2	5,46 (1,95x2,80x1)	1,500	1,050	1,00	5,733
O3	5,66 (2,02x2,80x1)	1,500	1,050	1,00	5,939
O4	29,96 (10,70x2,80x1)	1,500	1,050	1,00	31,458

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

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 129,451 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 4,891 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 134,342 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:	511,41 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	53,05 m
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Požad. součinitel prostupu tepla U _{N,20} :	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U _R :	0,315 W/(m ² K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,315 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,43
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy U _g :	0,135 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	69,237 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	3,96 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 7,0 do 11,9 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H_{t,g,c}: 69,237 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 7,160 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 76,397 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:	VÝTAH
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	95,00 m ³
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	0,10 1/h
Tok vzduchu z přílehlé zóny do nevytápěného prostoru:	0,000 m ³ /h
Podlahová plocha z celk. vnitřních rozměrů:	16,8 m ²
Měrná vnitřní tepelná kapacita nevytápěného prostoru:	365,0 kJ/(m ² K)

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U,N,20	U,R [W/m ² K]	dU [W/m ² K]	Umístění
SN1	32,82	0,600	0,420	-----	do interiéru
SO3	34,43	0,193	-----	do exteriéru	-----
SO3	35,51	0,193	-----	do exteriéru	-----
SO3	34,43	0,193	-----	do exteriéru	-----
SCH3	10,56	0,143	-----	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přílehlé 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 Ht,iu: 13,784 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru Hiu: 13,784 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 Ht,ue: 21,653 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru Hue: 24,855 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -2,51 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,64

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 8,867 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj: 0,459 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u: 19,243 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. 1

Objem vzduchu v zóně: 1498,13 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 74,7 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,60 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu: 1128,60 m3/h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu: 1128,60 m3/h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:
- systém 1: VZT: 30,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1128,6 a 1128,6 m3/h
Podíl času s nuceným větráním: 19,9 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,00 1/h (průměrná roční hodnota)
Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg: 30,0 % (jen v režimu vytápění)

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 Hv,lea: 4,639 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 0,000 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: 52,904 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv: 57,543 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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O4	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH1	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O4	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1	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 [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O1	36,12	0,50	0,75	ano	----	0,20 (Fc)	J (90°)
O2	5,46	0,50	0,75	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
O3	5,66	0,50	0,75	ano	----	0,20 (Fc)	J (90°)
O4	29,96	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
SO1	14,49	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO1	2,17	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO4	19,78	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SO1	16,71	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO1	1,97	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO1	8,45	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SCH1	208,61	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); 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:	UČEBNY
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Školy - učebny)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	5,4 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	91,8
Celk. energeticky vztažná plocha:	540,7 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	495,7 m2
Objem z vnějších rozměrů:	1996,4 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	18,0 °C (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (1940 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	375,0 lx (582 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	2,50 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,50
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,00 do 1,00
Činitel závislosti na denním světle:	1,00
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:	7,2 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,1 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m2 (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	13,0 W/m2 (582 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	1,8 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,1 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m2 (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	4,0 W/m2 (582 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	4671,35 kWh (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně:	89,4 m ³	
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h	(6820 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	71,6 l/h	(582 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:	TEPLOVODNÍ
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 150,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. TEPELNÉ ČERPADLO)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	94,0 %
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	53,3 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)
Zdroj tepla č. 2:	Referenční zdroj tepla (pův. ELEKTROKOTEL)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	60,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:	
Ventilační zařízení č. 1:	Referenční VZT zařízení (pův. VZT)
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	3000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	0,70
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	30,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT:	ne
Energonositel:	ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
Název systému přípravy TV č. 1:	centrální		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	93,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	150,0 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. TEPELNÉ ČERPADLO)		
Podíl zdroje na dodávce systému:	94,0 %		
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	53,3 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)		
Zdroj tepla č. 2:	Referenční zdroj tepla (pův. ELEKTROKOTEL)		
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %		
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	60,0 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
300,0 l	7,0 Wh/(l.d)	TEPELNÉ ČERPADLO	94,0 %
		ELEKTROKOTEL	6,0 %

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U _{N,20}	U _R	b [-]	HT _R [W/K]
PDL2	30,52	0,240	0,168	1,00	5,127
SO1	86,29	0,300	0,210	1,00	18,121

SCH2	270,34	0,240	0,168	1,00	45,417
SO2	63,76	0,300	0,210	1,00	13,390
SO1	53,02	0,300	0,210	1,00	11,135
SO1	36,71	0,300	0,210	1,00	7,710
O5	58,50 (2,50x1,95x12)	1,500	1,050	1,00	61,425
O5	29,25 (2,50x1,95x6)	1,500	1,050	1,00	30,713
O5	29,25 (2,50x1,95x6)	1,500	1,050	1,00	30,713

Vysvětlivky: U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$ ve $W/(m^2K)$;
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve $W/(m^2K)$;
b je číselník teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

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

Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb $\Delta T_{U,tjm}$: 0,020 $W/(m^2K)$

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 223,750 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 9,207 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 232,957 W/K

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně:	1487,14 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	74,5 %
Intenzita výměny n50 při $dP=50\text{ Pa}$:	0,60 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	1266,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu:	1266,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	30,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1266,9 a 1266,9 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	22,1 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,00 1/h (průměrná roční hodnota)
Ref. účinnost ZZT pro určení $H_{v,arg}$:	30,0 % (jen v režimu vytápění)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -0,9 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$: 4,657 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny $H_{v,arg}$: 0,000 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 $H_{v,sup}$: 66,001 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v : 70,658 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}	
O5	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O5	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
PDL2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový číselník F_{sh}	Způsob stanovení celk. číselníku stínění
		H x B	F_{hor}		
O5	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O5	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O5	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
PDL2	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH2	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční číselník stínění markýzou, F_{finL} je korekční číselník stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční číselník stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční číselník stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční číselník 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
O5	58,50	0,50	0,75	ano	----	0,20 (Fc)	J (90°)
O5	29,25	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
O5	29,25	0,50	0,75	ne	----	----	S (90°)
PDL2	30,52	0,60	----	----	----	----	H (0°)
SO1	86,29	0,60	----	----	----	----	J (90°)
SCH2	270,34	0,60	----	----	----	----	H (0°)
SO2	63,76	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
SO1	53,02	0,60	----	----	----	----	S (90°)
SO1	36,71	0,60	----	----	----	----	S (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. 3:

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 3

Název zóny:	CHODBY
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Školy - chodby, komunikace)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	10,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	12,5
Celk. energeticky vztažná plocha:	126,1 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	125,3 m2
Objem z vnějších rozměrů:	453,2 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.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:	16,0 °C (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	18,0 °C (1940 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1940 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	----- (zóna bez přístupu denního světla)
Průměrný index zóny:	2,50
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,25 do 1,00
Činitel závislosti na denním světle:	1,00
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:	1,5 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,2 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m2 (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	5,3 W/m2 (194 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. 3

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	TEPLOVODNÍ
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. TEPELNÉ ČERPADLO)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	94,0 %
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	53,3 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)
Zdroj tepla č. 2:	Referenční zdroj tepla (pův. ELEKTROKOTEL)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	referenční typ zdroje tepla
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	60,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U,N,20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
SCH2	63,03	0,240	0,168	1,00	10,589
SO2	8,14	0,300	0,210	1,00	1,709
O5	4,88 (2,50x1,95x1)	1,500	1,050	1,00	5,119

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

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 17,417 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 1,065 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 18,482 W/K

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	376,02 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	83,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	1,50 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,07 1/h (průměrná roční hodnota)
Ref. účinnost ZZT pro určení H _{v,arg} :	30,0 % (jen v režimu vytápění)
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 H _{v,lea} :	1,385 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H _{v,arg} :	6,191 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
<u>Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v:</u>	<u>7,576 W/K</u>

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

Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 3:

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}	
O5	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O5	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH2	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O5	4,88	0,50	0,75	ano	----	0,20 (Fc)	Z (90°)
SCH2	63,03	0,60	----	----	----	----	H (0°)
SO2	8,14	0,60	----	----	----	----	Z (90°)

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

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: ŠATNY
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: 18,0 až 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 57,543 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 129,451 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 69,237 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 8,867 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 12,510 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 277,608 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	2,805	1,184	0,082	0,591	-----	0,289	56.5	3,190
2	2,329	0,722	0,075	0,344	-----	0,412	64.0	2,369
3	2,262	0,960	0,057	0,624	-----	0,697	36.8	1,959
4	1,355	0,429	0,025	0,421	-----	0,795	16.3	0,593
5	0,964	0,282	0,011	0,460	-----	0,758	1.7	0,040
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,858	0,224	0,009	0,419	-----	0,666	0.4	0,006
10	1,550	0,570	0,030	0,608	-----	0,575	23.5	0,967
11	2,120	0,922	0,052	0,778	-----	0,347	39.3	1,969
12	2,549	0,764	0,082	0,517	-----	0,251	62.5	2,627

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 infiltrace; 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: 13,720 MWh

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	4,484	-----	-----	0,150	-----	0,027	0,021	-----	4,682
2	3,342	-----	-----	0,100	-----	0,006	0,018	-----	3,466
3	2,772	-----	-----	0,157	-----	-----	0,016	-----	2,945
4	0,871	-----	-----	0,128	-----	-----	0,011	-----	1,011

5	0,067	-----	-----	0,150	-----	-----	0,002	-----	0,219
6	-----	-----	-----	0,150	-----	-----	-----	-----	0,150
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,013	-----	-----	0,136	-----	-----	0,001	-----	0,149
10	1,397	-----	-----	0,150	-----	0,004	0,014	-----	1,565
11	2,788	-----	-----	0,157	-----	0,020	0,017	-----	2,982
12	3,711	-----	-----	0,107	-----	0,024	0,020	-----	3,862

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: 21,030 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 220,07 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 893,60 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: UČEBNY
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: 18,0 až 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 70,658 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 223,750 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: -----
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 9,207 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 303,615 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	3,394	1,476	0,082	0,953	-----	0,373	43.5	3,628
2	2,805	0,900	0,073	0,505	-----	0,582	52.1	2,691
3	2,628	1,197	0,055	0,740	-----	0,922	27.0	2,218
4	1,389	0,535	0,023	0,493	-----	1,074	4.3	0,380
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,633	0,710	0,026	0,896	-----	0,871	9.9	0,603
11	2,442	1,150	0,049	1,227	-----	0,450	26.7	1,964
12	3,067	0,953	0,080	0,951	-----	0,348	50.3	2,800

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 využit. 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: 14,285 MWh

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	4,979	-----	-----	0,187	0,757	0,640	0,104	-----	6,667
2	3,693	-----	-----	0,125	0,505	0,191	0,095	-----	4,608
3	3,045	-----	-----	0,196	0,794	0,043	0,086	-----	4,163
4	0,521	-----	-----	0,160	0,647	-----	0,030	-----	1,359
5	-----	-----	-----	0,187	0,756	-----	0,004	-----	0,946
6	-----	-----	-----	0,187	0,757	-----	0,004	-----	0,948

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.

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,35 W/(m²K)

Vysvětlivky: Pro potřeby 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 využit. 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.

[illegible]

9	-----	-----	-----	-----	-----	0,032	-----	-----	0,032
10	0,061	-----	-----	-----	-----	0,035	0,002	-----	0,098
11	0,277	-----	-----	-----	-----	0,037	0,005	-----	0,318
12	0,352	-----	-----	-----	-----	0,025	0,005	-----	0,382

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: 2,181 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 18,48 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 76,05 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,24 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,37 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:	---	---	607,280	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	---	135,777	22,36 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	---	471,504	77,64 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	---	370,618	61,03 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	---	69,237	11,40 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:	---	---	8,867	1,46 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	---	22,782	3,75 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	SO1	EXT	219,81	46,160	7,60 %
SV2	SO4	EXT	19,78	4,155	0,68 %
SV3	SO2	EXT	71,90	15,099	2,49 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	SCH1	EXT	208,61	35,046	5,77 %
ST2	SCH2	EXT	333,37	56,006	9,22 %

Podlahy nad exteriérem:

PO1	PDL2	EXT	30,52	5,127	0,84 %
-----	------	-----	-------	-------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1	PDL1	ZEM	511,41	69,237	11,40 %
-----	------	-----	--------	--------	---------

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1	SN1	NEVYT	32,82	8,867	1,46 %
-----	-----	-------	-------	-------	--------

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1	O1	EXT	36,12	37,926	6,25 %
VO2	O2	EXT	5,46	5,733	0,94 %
VO3	O3	EXT	5,66	5,939	0,98 %
VO4	O4	EXT	29,96	31,458	5,18 %
VO5	O5	EXT	121,88	127,969	21,07 %

Celkem: 1627,29 448,722 73,89 %

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 471,504 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 1627,3 m²

Refer. hodnota prům. souč. prostupu tepla U_{em,R}: 0,29 W/(m²K)

Potřeba tepla na vytápění referenční 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	6,441	2,758	0,199	1,568	-----	0,655	56.5	7,175
2	5,331	1,681	0,175	0,875	-----	1,010	64.0	5,302

3	5,071	2,234	0,134	1,410	-----	1,655	36.8	4,374
4	2,828	0,994	0,054	0,946	-----	1,923	16.3	1,006
5	0,964	0,282	0,011	0,460	-----	0,758	1.7	0,040
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,858	0,224	0,009	0,419	-----	0,666	0.4	0,006
10	3,286	1,321	0,064	1,571	-----	1,486	23.5	1,614
11	4,730	2,145	0,120	2,060	-----	0,800	39.3	4,135
12	5,831	1,779	0,191	1,515	-----	0,602	62.5	5,685

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 postupem; 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 využit. 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: 29,337 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4454,4 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1178,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 6,6 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy: 25 kWh/(m².a)

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

Celková energie dodaná do referenční budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	9,954	-----	-----	0,337	0,757	0,702	0,130	-----	11,880
2	7,367	-----	-----	0,225	0,505	0,221	0,118	-----	8,435
3	6,086	-----	-----	0,353	0,794	0,080	0,108	-----	7,420
4	1,439	-----	-----	0,289	0,647	0,030	0,043	-----	2,448
5	0,067	-----	-----	0,337	0,756	0,035	0,006	-----	1,201
6	-----	-----	-----	0,337	0,757	0,035	0,004	-----	1,133
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,013	-----	-----	0,305	0,685	0,032	0,004	-----	1,039
10	2,285	-----	-----	0,337	0,757	0,184	0,077	-----	3,640
11	5,761	-----	-----	0,353	0,794	0,648	0,109	-----	7,665
12	7,907	-----	-----	0,241	0,541	0,594	0,127	-----	9,410

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

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 147,162 GJ 40,878 MWh 35 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 2,490 GJ 0,692 MWh 1 kWh/m²

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R: 149,652 GJ 41,570 MWh 35 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,R: -----

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: -----

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: -----

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R: -----

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: 11,202 GJ 3,112 MWh 3 kWh/m²

Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: -----

Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R: 11,202 GJ 3,112 MWh 3 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: 25,174 GJ 6,993 MWh 6 kWh/m²

Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: 0,122 GJ 0,034 MWh 0 kWh/m²

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R: 25,297 GJ 7,027 MWh 6 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L: 9,221 GJ 2,562 MWh 2 kWh/m²

Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R: 9,221 GJ 2,562 MWh 2 kWh/m²

Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 195,373 GJ 54,270 MWh 46 kWh/m²

Měrná dodaná energie referenční budovy

Celková roční dodaná energie: 54,270 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4454,4 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1178,2 m²
Měrná dodaná energie EP,V: 12,2 kWh/(m³.a)

Ref. hodnota měrné dod. energie EP,A,R: 46 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		
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	40,88	40,88	8,18	6,99	6,99	1,40
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	----	----	----	----	----	----
SOUČET			40,88	40,88	8,18	6,99	6,99	1,40

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	2,56	6,66	2,20	0,73	1,89	0,62
SOUČET			2,56	6,66	2,20	0,73	1,89	0,62

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	3,11	8,09	2,68	----	----	----
SOUČET			3,11	8,09	2,68	----	----	----

Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO ₂	Q,fuel	Q,pN	CO ₂	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	2,6	0,8600	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
ref. energonositel 1 (f,pN=1,0)	47,871	47,873	9,575
ref. energonositel 2 (f,pN=2,6)	6,399	16,638	5,503
SOUČET	54,270	64,511	15,078

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

Referenční hodnota měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Při výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve výši **40,0 %**.

Emise CO ₂ za rok (bez vlivu případného nedopalu):	15,078 t
Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	38,707 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4454,4 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1178,2 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	3,4 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	8,7 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	13 kg/(m ² .a)
Ref. hodnota měrné primární energie z neobnov. zdrojů E,pN,A,R:	33 kWh/(m².a)

Doba trvání výpočtu referenční budovy (h:m:s): **00:00:53**

SKLADBY NEPRŮSVITNÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH ZÁKLADNÍ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI

podle EN ISO 6946 a ČSN 730540

Energie 2023.11

Hodnocená budova:

Název konstrukce: **SO1**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0
3	Lepicí malta ETICS - terče na	0,0050	0,3000	840,0	520,0
4	MVV	0,2000	0,0370	840,0	20,0
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošn	0,0050	0,7000	840,0	1300,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,0030	0,8000	840,0	1750,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	MVV	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 5,028 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,192 W/(m2.K)**

Název konstrukce: **SO4**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0
3	Lepicí malta ETICS - terče na	0,0050	0,3000	840,0	520,0
4	MVV	0,2500	0,0370	840,0	20,0
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošn	0,0050	0,7000	840,0	1300,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,0030	0,8000	840,0	1750,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	MVV	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,087 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,160 W/(m².K)**

Název konstrukce: **SO2**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1350	1000,0	500,0
3	Lepicí malta ETICS - terče na	0,0050	0,3000	840,0	520,0
4	MVV	0,2000	0,0370	840,0	20,0
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	0,0050	0,7000	840,0	1300,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,0030	0,8000	840,0	1750,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Ytong P2-500	---
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	MVV	---
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,335 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,154 W/(m².K)**

Název konstrukce: **PDL1**

Typ hodnocené konstrukce: podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
-------	-------	----------	---------------------	-----------------	----------------------------

1	EPS 200	0,1000	0,0350	1270,0	30,0
2	Sklobit	0,0025	0,2100	1470,0	1200,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	EPS 200	---
2	Sklobit	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 2,695 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,349 W/(m².K)**

Název konstrukce: **SCH1**

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0
3	EPS 100	0,2890°	0,0380	1250,0	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	EPS 100	---
4	Folie PVC	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,701 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,146 W/(m².K)**

Název konstrukce: **SCH2**

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0
3	EPS 100	0,3460°	0,0380	1250,0	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	EPS 100	---
4	Folie PVC	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 7,790 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,126 W/(m².K)**

Název konstrukce: **SCH3**

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0
3	EPS 100	0,3000	0,0380	1250,0	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	EPS 100	---
4	Folie PVC	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,854 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,143 W/(m².K)**

Název konstrukce: **SN1**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Korekce součinitele prostupu dU: 0,100 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0
3	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---

2	Železobeton 1	---
3	Omítka vápenná	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi:	0,13 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse:	0,13 m ² K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	0,167 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	2,343 W/(m².K)

Název konstrukce: **SO3**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,0200	0,8700	840,0	1600,0
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0
3	Lepící malta ETICS - terče na	0,0050	0,3000	840,0	520,0
4	MVV	0,2000	0,0370	840,0	20,0
5	Lepící malta ETICS - plnoplošná	0,0050	0,7000	840,0	1300,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,0030	0,8000	840,0	1750,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Omítka vápenná	---
2	Železobeton 1	---
3	Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	MVV	---
5	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi:	0,13 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse:	0,04 m ² K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	5,000 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	0,193 W/(m².K)

Název konstrukce: **PDL2**

Typ hodnocené konstrukce: strop s podlahou nad venkovním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0
2	Beton hutný 1	0,6000	1,2300	1020,0	2100,0
3	EPS 100	0,0350	0,0390	1250,0	19,0
4	Železobeton 1	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0
5	Lepící malta ETICS - terče na	0,0050	0,3000	840,0	520,0
6	MVV	0,2000	0,0370	840,0	20,0
7	Lepící malta ETICS - plnoplošná	0,0050	0,7000	840,0	1300,0
8	Omítka ETICS silikátová	0,0030	0,8000	840,0	1750,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Folie PVC	---
2	Beton hutný 1	---
3	EPS 100	---
4	Železobeton 1	---
5	Lepící malta ETICS - terče na 40% plochy	---
6	MVV	---
7	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
8	Omítka ETICS silikátová	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,072 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,159 W/(m².K)**

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ

s použitím hodinového kroku výpočtu

Výpočet produkce proveden podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012.

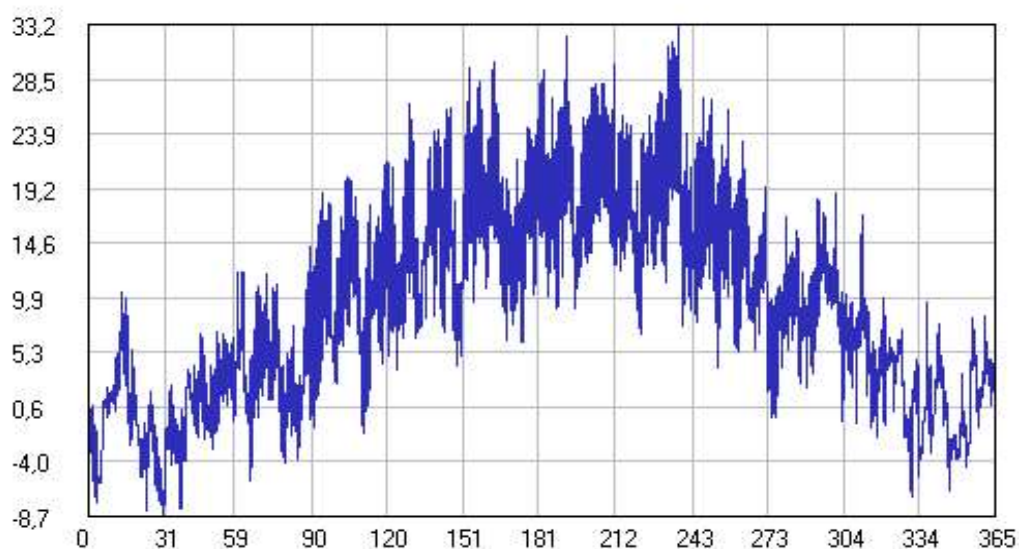
Energie 2023.11

Název úlohy:
Zpracovatel: TT 2021
Zakázka:
Datum: 07.11.2023

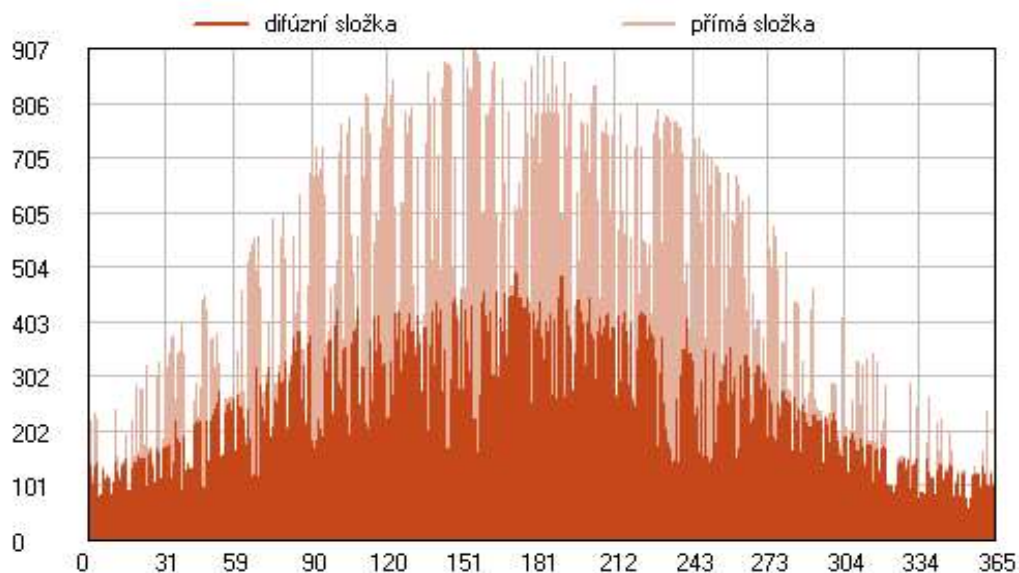
KLIMATICKÁ DATA

Klimatická data: jednotné smluvní údaje
Zeměpisná šířka: 49,74 °
Odráživost terénu: 0,1

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



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

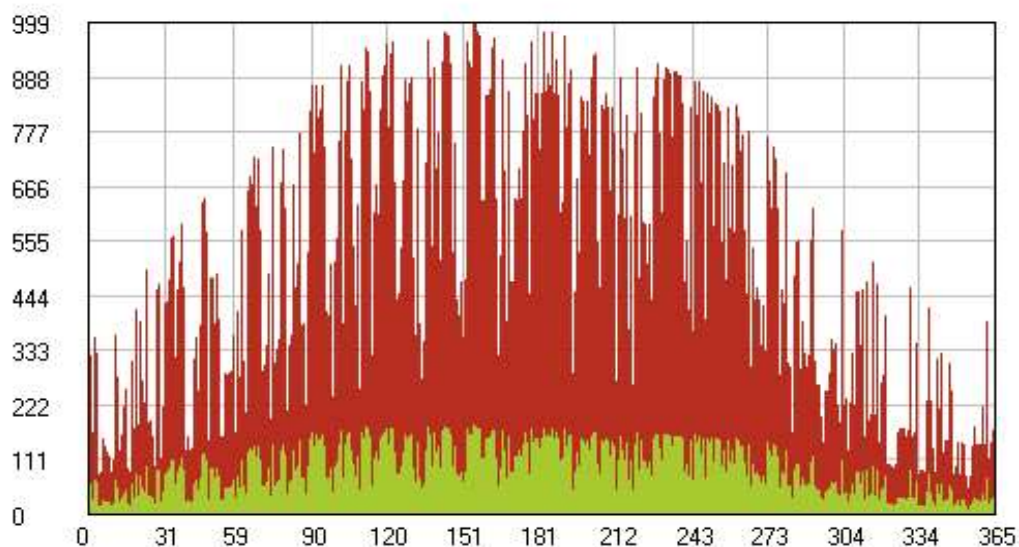


PRODUKCE ELEKTRINY JEDNOTLIVÝMI FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

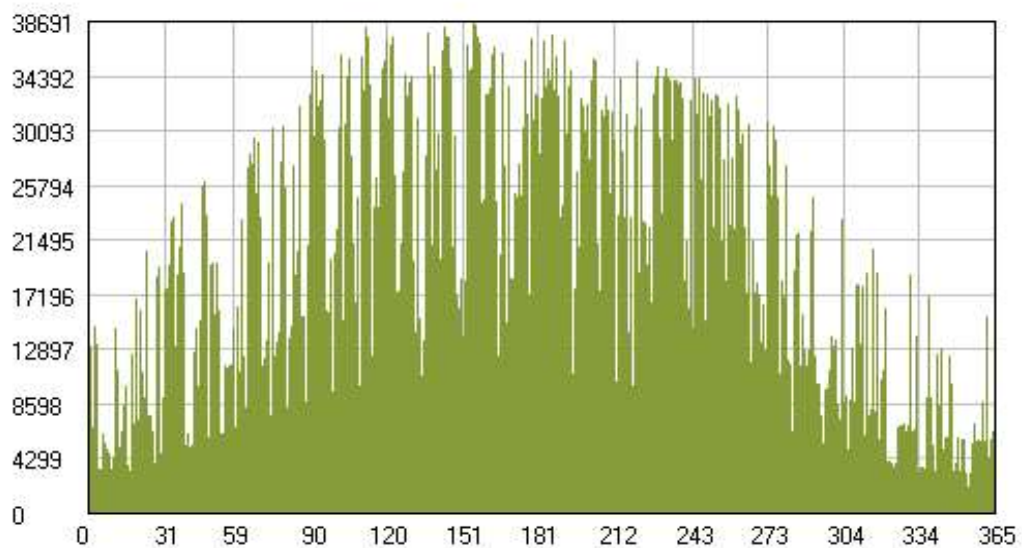
Fotovoltaický systém v zóně č. 1

Označení FV panelu:	DHM-72L9 460W
Počet FV panelů daného typu:	109
Plocha FV panelu:	1,98 m ²
Účinnost FV panelu:	21,16 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,31 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	45,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m ² :	6,0 %
Orientace FV panelu:	Jih
Sklon FV panelu:	15,0 °
Způsob instalace panelu:	otevřená poloha (volná zadní strana)
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	ABB TRIO-27.6-TL-OUTD
Maximální účinnost střídače:	98,2 %
EURO účinnost střídače:	98,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

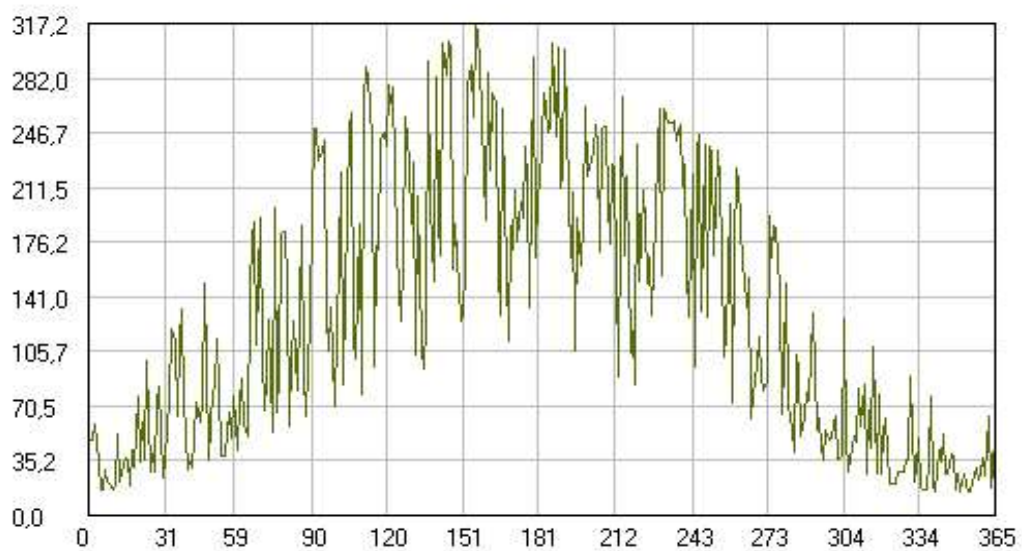
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná měrná produkce střídavého proudu [W/m²]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (109x FV panel) [Wh]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (109x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	6575,83	1223,83	18,6
2	11072,80	2060,88	18,6
3	19374,27	3588,60	18,5
4	31295,26	5677,18	18,1
5	34679,82	6197,92	17,9

6	37497,74	6630,25	17,7
7	39796,37	6999,22	17,6
8	34255,86	6040,30	17,6
9	26136,45	4658,03	17,8
10	15007,96	2729,71	18,2
11	7420,23	1358,39	18,3
12	4956,16	910,71	18,4

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (109x FV panel): 268068,43 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (109x FV panel): 48075,03 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 17,9 %

Označení FV panelu:

DHM-72L9 460W

Počet FV panelů daného typu:

127

Plocha FV panelu:

1,98 m²

Účinnost FV panelu:

21,16 %

Výkonový teplotní součinitel FV panelu:

-0,31 %/K

Úhlový ztrátový činitel:

0,165

Jmenovitá provozní teplota:

45,0 C

Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m²: 6,0 %

Orientace FV panelu:

Jih

Sklon FV panelu:

30,0 °

Způsob instalace panelu:

otevřená poloha (volná zadní strana)

Stínění FV panelu:

ne

Označení střídače (měniče):

ABB TRIO-27.6-TL-OUTD

Maximální účinnost střídače:

98,2 %

EURO účinnost střídače:

98,0 %

Ztráty po průchodu střídačem:

1,0 %

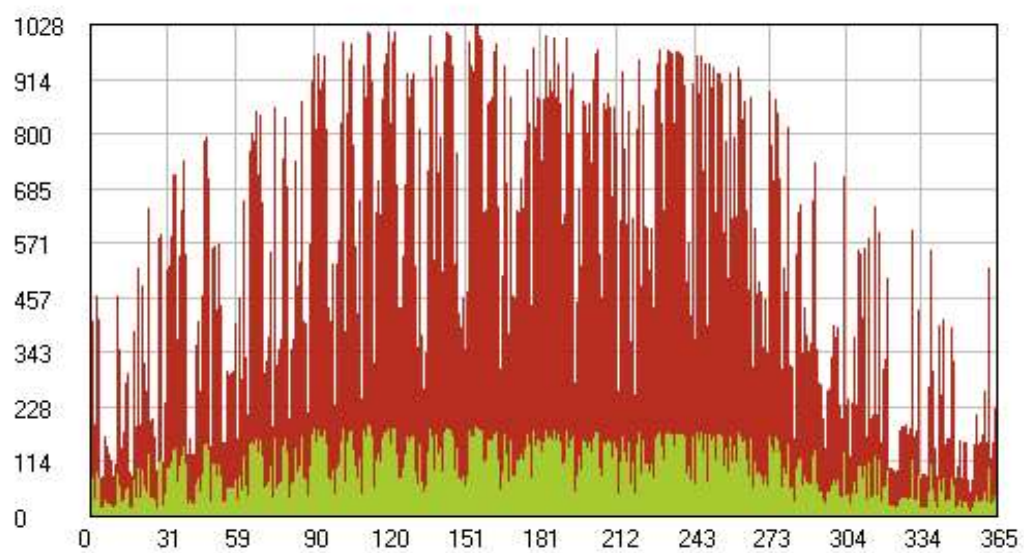
Ztráty mezi panelem a střídačem:

2,0 %

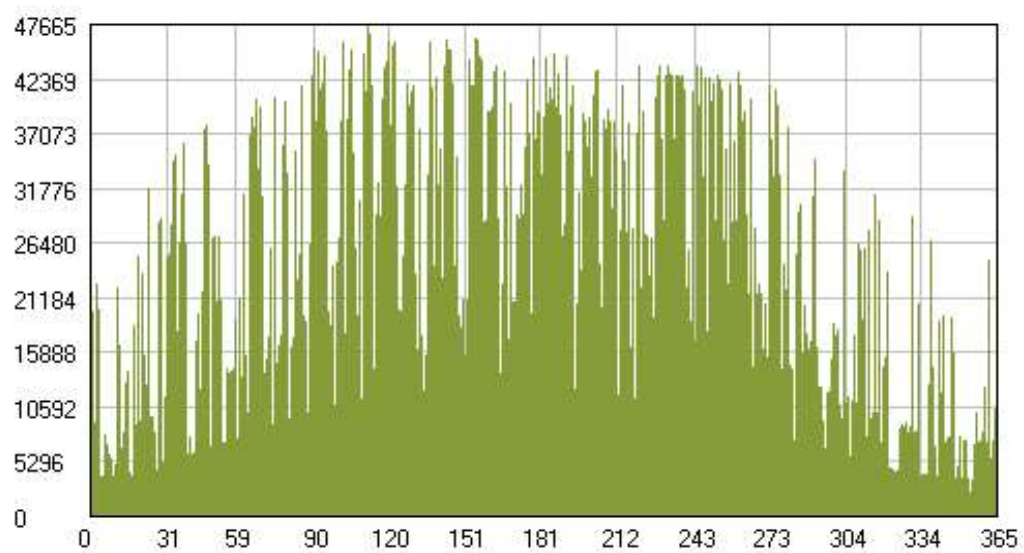
Ztráty v kabeláži apod.:

2,0 %

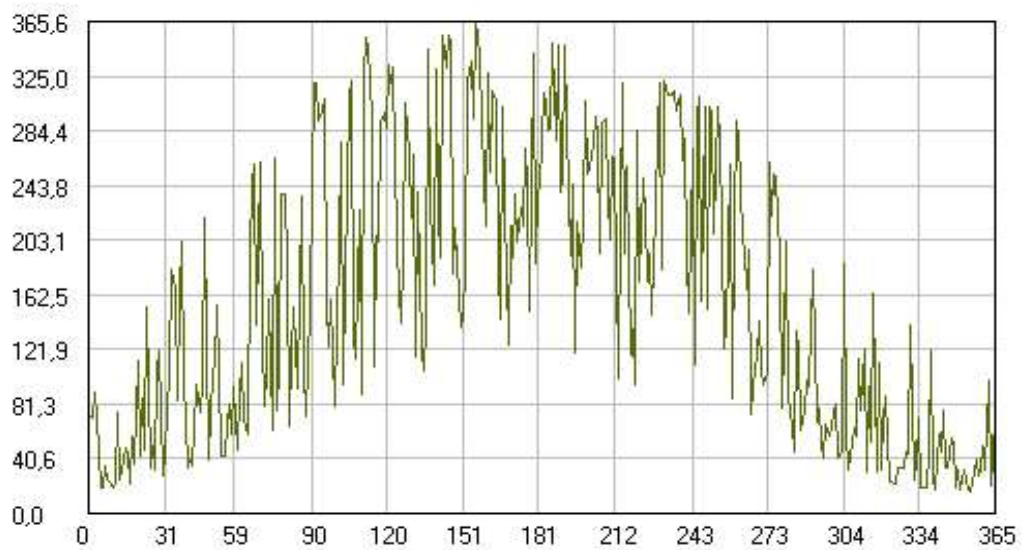
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná měrná produkce střídavého proudu [W/m²]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (127x FV panel) [Wh]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (127x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc Dopad. sl. záření [kWh] Produkce stříd. proudu [kWh] Prům. účinnost panelu [%]

1	8742,15	1659,63	19,0
2	14634,34	2767,33	18,9
3	24231,53	4524,06	18,7
4	37988,61	6913,16	18,2
5	40143,11	7181,32	17,9
6	42734,88	7559,90	17,7
7	45857,25	8069,01	17,6
8	40928,12	7230,58	17,7
9	32561,01	5834,38	17,9
10	19266,74	3543,57	18,4
11	9705,19	1806,66	18,6
12	6505,50	1219,25	18,7

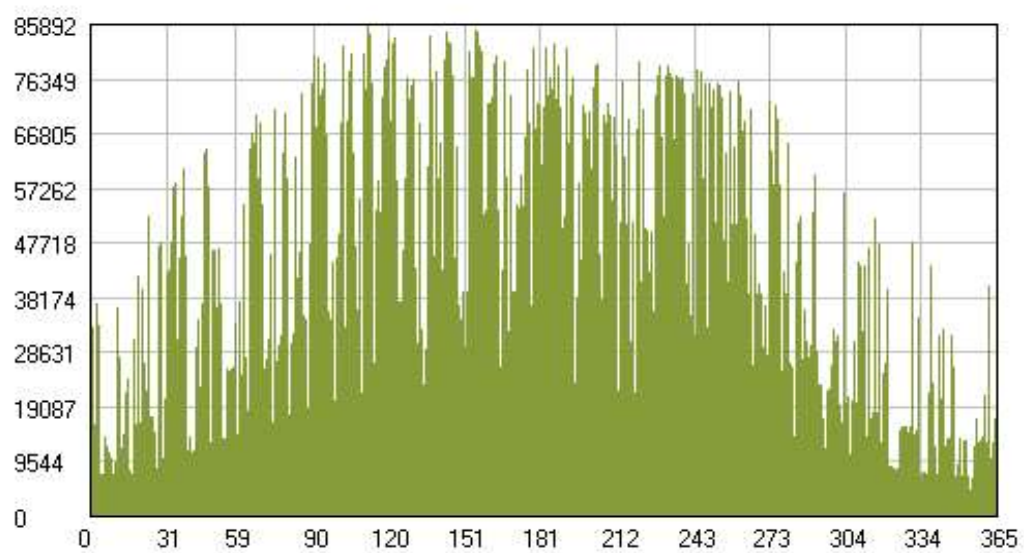
Dopadající sluneční energie na celý FV systém (127x FV panel): 323298,08 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (127x FV panel): 58308,77 kWh/rok

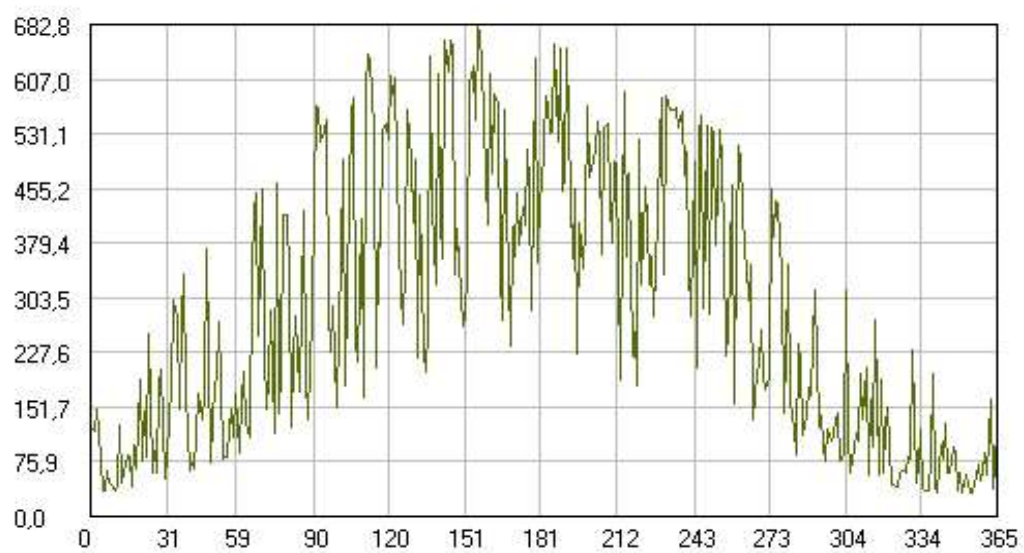
Průměrná roční účinnost FV panelu: 18,0 %

VÝSLEDNÁ PRODUKCE ELEKTRINY VŠEMI FV SYSTÉMY V BUDOVĚ

Produkce střídavého proudu všemi FV systémy [Wh]:



Denní produkce střídavého proudu všemi FV systémy [kWh/den]:



Měsíc	Produkce střídavého proudu [kWh]	Podíl z roční produkce [%]
1	2883,46	2,7
2	4828,21	4,5
3	8112,66	7,6
4	12590,34	11,8
5	13379,24	12,6
6	14190,14	13,3
7	15068,23	14,2
8	13270,88	12,5
9	10492,41	9,9
10	6273,28	5,9
11	3165,05	3,0
12	2129,96	2,0

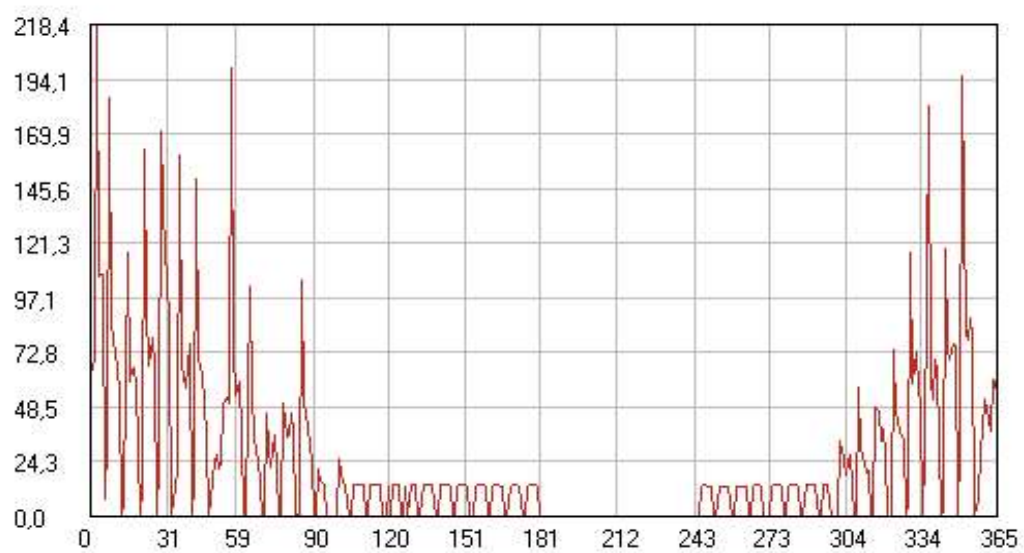
VÝSLEDNÁ PRODUKCE ELEKTRINY VŠEMI FV SYSTÉMY V BUDOVĚ: 106383,90 kWh/rok

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 99,1 kWp

ODBĚR ENERGIE NAHRADITELNÉ ELEKTRINOU Z FV SYSTÉMŮ

Využití FV elektřiny v zóně č. 1: nejprve v zóně, poté v dalších zónách, přebytky do sítě
FV elektřina se používá na: vytápění, přípravu teplé vody

Denní spotřeba energie nahraditelné produkcí FV systému v budově [kWh/den]:



Měsíc	Spotřeba energie v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	2342,26	25,9
2	1495,25	16,6
3	969,66	10,7
4	276,78	3,1
5	286,07	3,2
6	280,55	3,1
7	0,00	0,0
8	0,00	0,0
9	252,40	2,8
10	321,18	3,6
11	994,51	11,0
12	1815,50	20,1

Celk. roční spotřeba energie nahraditelná elektřinou z FV systémů: 9,034 MWh

Protože se přebytky elektřiny z FV systému neukládají do zásobníku TV, ve výpočtu se předpokládá, že elektřina vyrobená FV systémem může pokrýt nejvýše tu část dodané energie na přípravu TV, kterou zajišťuje zdroj tepla používající elektřinu (tj. FVE nahrazuje elektřinu ze sítě).

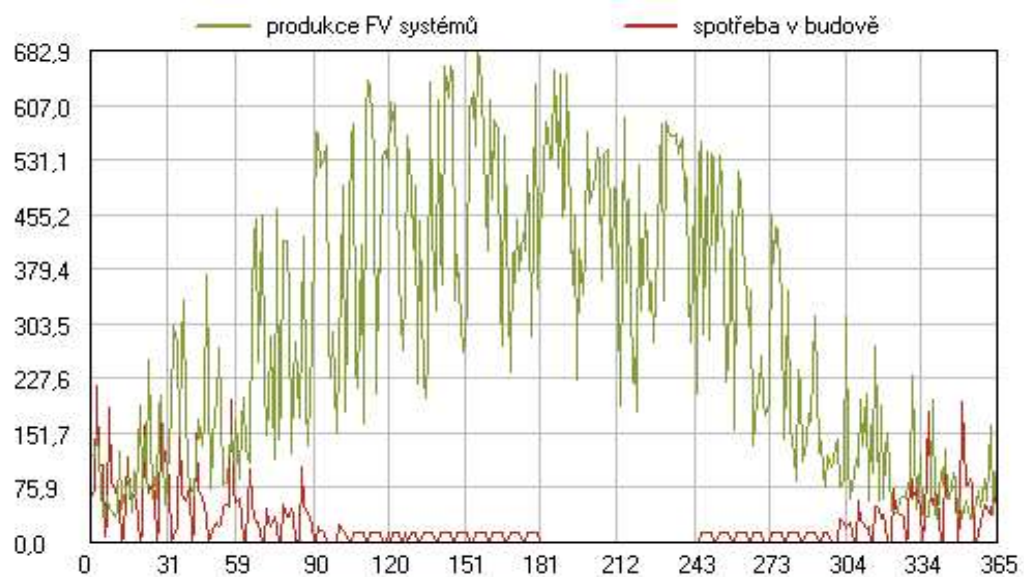
VYUŽITÍ ELEKTŘINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

Akumulace nevyužitě elektřiny v zóně č. 1: ne

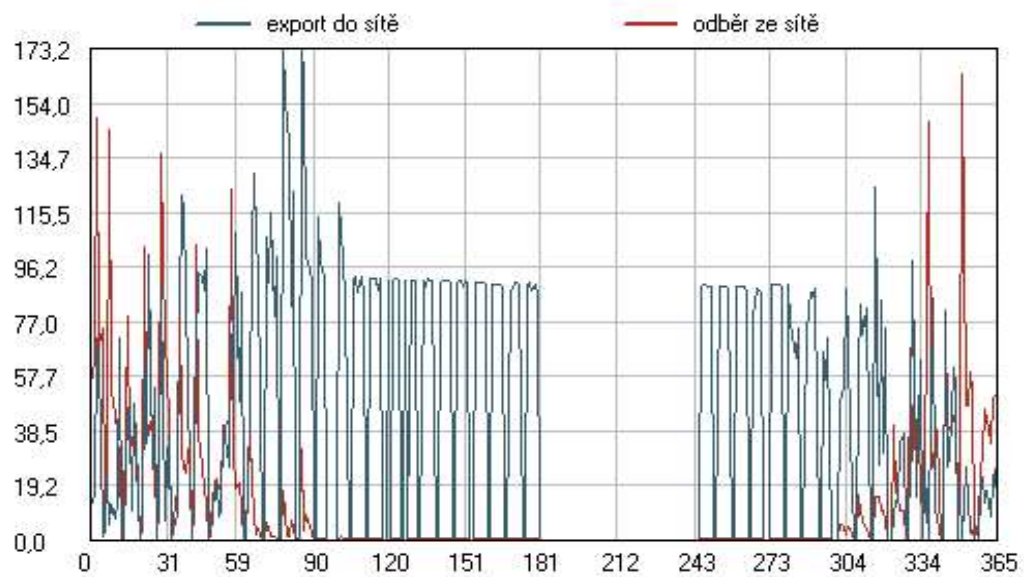
Akumulace nevyužitě elektřiny v zóně č. 2: ne

Akumulace nevyužitě elektřiny v zóně č. 3: ne

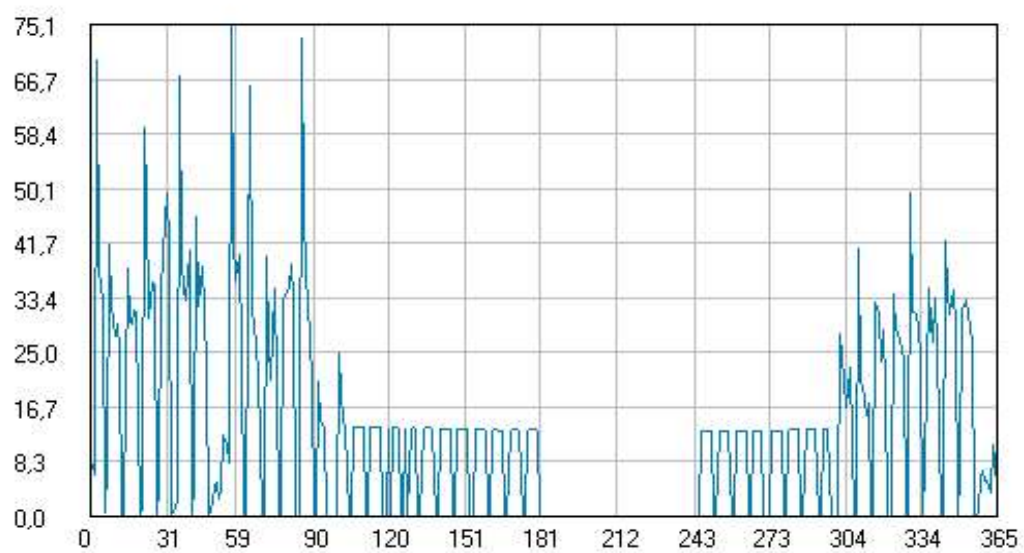
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově [kWh/den]:



Denní produkce FV systémů exportovaná do sítě a denní odběr ze sítě [kWh/den]:



Denní produkce FV systémů využitá v budově [kWh/den]:



Měsíc	FVE využita v budově [kWh]	Export do veřejné sítě [kWh]	Odběr ze sítě [kWh]
1	821,39	904,72	1520,87
2	634,54	1333,67	860,71
3	765,91	2399,91	203,75
4	269,78	1719,20	7,00
5	280,70	1916,01	5,37
6	275,30	1888,97	5,25
7	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00
9	245,52	1682,80	6,89
10	302,20	1625,04	18,99
11	597,00	1135,79	397,51
12	537,05	627,91	1278,45

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 106383,9 kWh/rok

Roční produkce FV systémů využita v budově: 4729,4 kWh/rok

Roční produkce FV systémů exportovaná do sítě: 15234,0 kWh/rok

Roční nevyužitá produkce FVE podle vyhl. 264/2020 Sb. (§5, bod 2d): 86422,5 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě pro kompenzaci nízké produkce FVE: 4304,8 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí spotřeby energie v budově: 4,4 %

Energie 2023.11, (c) 2023 Svoboda Software

Přílohy

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,31\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2018
Zakázka :
Datum : 25.11.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 6. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 170.40 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 59.79 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

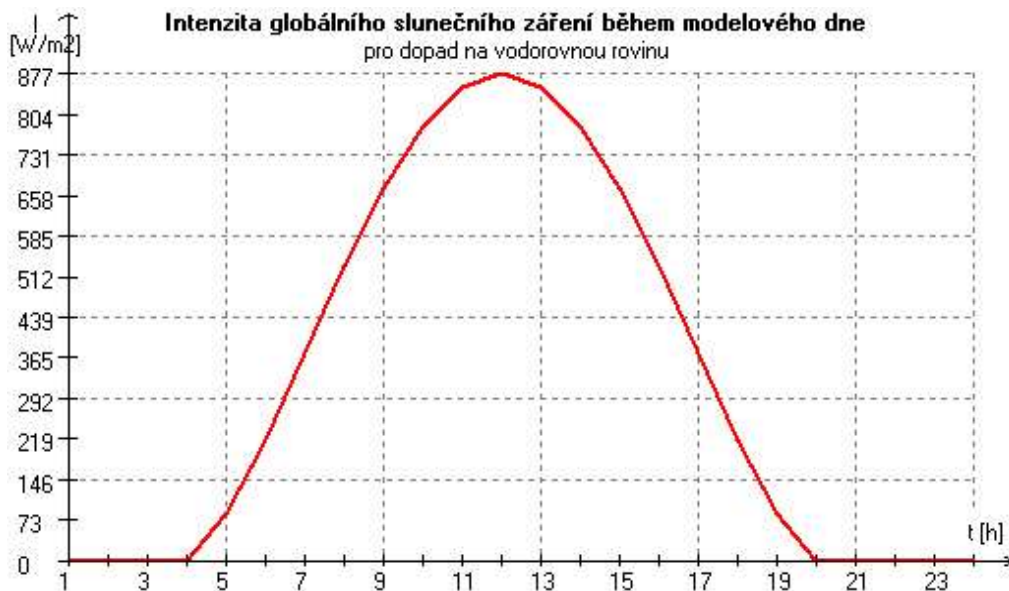
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas	Intenzita větrání		Teplota větr. vzduchu		Vnitřní zisk	Chladicí výkon	Venkovní teplota			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu
[h]	[1/h]		[C]		[W]	[W]	[C]			[W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.5	0.0	15.4	15.4	0	0	15.4	15.4	15.4	0
2	0.5	0.0	14.7	14.7	0	0	14.7	14.7	14.7	0
3	0.5	0.0	14.5	14.5	0	0	14.5	14.5	14.5	0
4	0.5	0.0	14.7	14.7	0	0	14.7	14.7	14.7	0
5	0.5	0.0	15.4	15.4	0	0	15.4	15.4	15.4	84
6	0.5	0.0	16.6	16.6	0	0	16.6	16.6	16.6	216
7	0.5	0.0	18.0	18.0	0	0	18.0	18.0	18.0	373
8	2.0	0.0	19.7	19.7	0	0	19.7	19.7	19.7	530
9	2.0	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	671
10	2.0	0.0	23.3	23.3	0	0	23.3	23.3	23.3	782
11	2.0	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	853
12	2.0	0.0	26.4	26.4	0	0	26.4	26.4	26.4	877
13	2.0	0.0	27.6	27.6	0	0	27.6	27.6	27.6	852
14	2.0	0.0	28.3	28.3	0	0	28.3	28.3	28.3	782
15	2.0	0.0	28.5	28.5	0	0	28.5	28.5	28.5	671
16	0.5	0.0	28.3	28.3	0	0	28.3	28.3	28.3	530
17	0.5	0.0	27.6	27.6	0	0	27.6	27.6	27.6	373
18	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	216
19	0.5	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	84
20	0.5	0.0	23.3	23.3	0	0	23.3	23.3	23.3	0
21	0.5	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	0
22	0.5	0.0	19.7	19.7	0	0	19.7	19.7	19.7	0
23	0.5	0.0	18.0	18.0	0	0	18.0	18.0	18.0	0
24	0.5	0.0	16.6	16.6	0	0	16.6	16.6	16.6	0

Vysvětlivky:

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

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



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **SO1**

Plocha konstrukce: 23.62 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.17 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

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

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0200	0.870	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
3	Lepicí malta ETICS -	0.0050	0.300	840.0	520.0
4	MVV	0.2000	0.037	840.0	20.0
5	Lepicí malta ETICS -	0.0050	0.700	840.0	1300.0
6	Omítka ETICS silikát	0.0030	0.800	840.0	1750.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **SO2**

Plocha konstrukce: 32.16 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: západ

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

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

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0200	0.870	840.0	1600.0
2	Ytong P2-500	0.2500	0.135	1000.0	500.0
3	Lepicí malta ETICS -	0.0050	0.300	840.0	520.0
4	MVV	0.2000	0.037	840.0	20.0
5	Lepicí malta ETICS -	0.0050	0.700	840.0	1300.0
6	Omítka ETICS silikát	0.0030	0.800	840.0	1750.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukceOznačení konstrukce: **SCH1**Plocha konstrukce: 65.86 m² Souč. prostupu tepla U: 0.09 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

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

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

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0200	0.870	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2200	1.430	1020.0	2300.0
3	EPS 100	0.4150	0.038	1250.0	19.0
4	Folie PVC	0.0005	0.160	960.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**Označení konstrukce: **O1**Plocha konstrukce: 4.88 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 2.50 m Výška konstrukce: 1.95 m

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.17 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

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

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

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

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.60 W/(m²K)Činitel prostupu stínícího zařízení Tau_{E,b}: 0.02Odráživost stínícího zařízení Ro_{E,b}: 0.69 (na vnější straně)Ovládání žaluzií/rolet: elektrické s manuální kontrolou (stažené dolů při I > 300 W/m²)

Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka markýzy: 0.20 m

Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce: 0.00 m

Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 0.20 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 m

Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 0.20 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 m

Konstrukce číslo 2Označení konstrukce: **O1**Plocha konstrukce: 4.88 m² Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 2.50 m Výška konstrukce: 1.95 m

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.17 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

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

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

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

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.60 W/(m²K)

Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.02		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.69 (na vnější straně)		
Ovládání žaluzií/rolet:	elektrické s manuální kontrolou (stažené dolů při I > 300 W/m2)		
Činitel stínění se stanovuje výpočtem.			
	Hloubka markýzy:	0.20 m	
Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce:	0.00 m		
Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	0.20 m		
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.00 m		
Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	0.20 m		
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.00 m		
Konstrukce číslo 3			
Označení konstrukce:	O1		
Plocha konstrukce:	4.88 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.80 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	2.50 m	Výška konstrukce:	1.95 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m2K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.17 m2K/W
Orientace konstrukce:	jih		
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.			
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0.500		
Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:			
	- 3 skla čirá bez pokovení		
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0.75		
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100.00 % plochy.		
Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení			
	Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.		
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:	0.60 W/(m2K)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.02		
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0.69 (na vnější straně)		
Ovládání žaluzií/rolet:	elektrické s manuální kontrolou (stažené dolů při I > 300 W/m2)		
Činitel stínění se stanovuje výpočtem.			

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

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

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	24.91	25.33	25.12
2	0.0	24.79	25.25	25.02
3	0.0	24.71	25.19	24.95
4	0.0	24.67	25.14	24.90
5	128.5	24.72	25.17	24.94
6	238.1	24.84	25.24	25.04
7	313.1	24.99	25.33	25.16
8	370.8	24.53	25.29	24.91
9	455.6	24.75	25.38	25.06
10	126.3	24.98	25.34	25.16
11	196.0	25.33	25.45	25.39

12	238.1	25.68	25.59	25.63
13	232.8	26.00	25.72	25.86
14	187.9	26.21	25.82	26.02
15	124.6	26.31	25.87	26.09
16	562.6	26.28	26.06	26.17
17	504.5	26.28	26.12	26.20
18	406.2	26.22	26.11	26.16
19	187.6	26.04	26.00	26.02
20	0.0	25.80	25.84	25.82
21	0.0	25.60	25.73	25.67
22	0.0	25.41	25.62	25.52
23	0.0	25.23	25.52	25.38
24	0.0	25.07	25.43	25.25
<hr/>				
Minimální hodnota:		24.53	25.14	24.90
Průměrná hodnota:		25.39	25.56	25.48
Maximální hodnota:		26.31	26.12	26.20

