

**Průkaz energetické náročnosti budovy
Výstavba objektu pro zřízení dětské skupiny
v nemocnici Náchod
547 01 Náchod
Katastrální území – Náchod
Číslo pozemku – 944/2, 944/3, 944/4**

Vypracováno dle vyhlášky č.222/2024 Sb.



11 / 2024

Obsah:

Průkaz energetické náročnosti budovy

Výpočet energetické náročnosti budov

Situace

Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce

Oprávnění vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

1.1 Název průkazu energetické náročnosti budovy

Výstavba objektu pro zřízení dětské skupiny v nemocnici Náchod

547 01 Náchod

Katastrální území – Náchod

Číslo pozemku – 944/2, 944/3, 944/4

1.2 Datum vypracování energetického průkazu

11 / 2024

1.3 Jméno a příjmení majitele

Královéhradecký kraj

Pivovarské náměstí 1245/2

500 03 Hradec Králové

1.4 Číslo oprávnění

0243

1.5 Zpracovatel PENB

Ing.Jindra Novotná

Brožíkova 1684

500 12 Hradec Králové

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.:

PSČ, obec: 547 01 Náchod

K.ú., parcelní č.: Náchod, 944/, 944/3, 944/4

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 269,0 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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

Mimořádně
úsporná

A

58

Velmi
úsporná

B

88

Úsporná

C

117

Méně úsporná

D

168

Nehospodárná

E

219

Velmi
nehospodárná

F

270

Mimořádně
nehospodárná

G

C
112

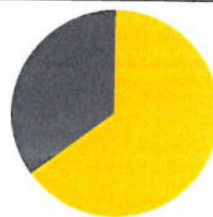
Požadavky pro výstavbu
nové budovy do 31.12.2021

jsou SPLNĚNY

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 27,1 (65 %)
■ Elektřina - 14,9 (35 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI



Průměrný součinitel
prostupu tepla budovy

0,21 W/(m².K)

B



Měrná potřeba tepla
na vytápění

112 kWh/(m².rok)



Celková dodaná energie

156 kWh/(m².rok)

E



Vytápění

143 kWh/(m².rok)

E



Chlazení

-



Nucené větrání

1 kWh/(m².rok)

A



Úprava vlhkosti

-



Příprava teplé vody

8 kWh/(m².rok)

C



Osvětlení

4 kWh/(m².rok)

A

Energetický specialista: Ing. Jindra Novotná

Osvědčení č.: 0243

Kontakt: jindranovotna@seznam.cz

Ev. č. průkazu: 629729.2

Vyhotoveno dne: 03.12.2024

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:	Náchod	Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:	Náchod	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	944/, 944/3, 944/4	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.

Nový objekt bude sloužit jako dětská skupina pro jednu třídu dětí zaměstnanců nemocnice. Maximální kapacita jedné třídy pro dětskou skupinu je 24 dětí + 3 učitelky. Provoz dětské skupiny bude probíhat ve všední dny od 6:30 do 18:30.

Hlavní vstup do objektu se nachází v severní části objektu. Ze zádveří se vejde do prostoru šaten dětí, který dále navazuje na hygienické zázemí pro děti a učitele. Zařizovací předměty v hygienickém zázemí pro děti, jako jsou umyvadla a wc, budou osazeny do výšky, která odpovídá věku dětí 2-6 let.

Z prostoru šaten se přes druhé zádveří vstupuje na oplocené dětské hřiště.

Z prostoru šaten se dále vstupuje do denní místnosti. Prostor denní místností lze rozdělit pomocí skládacích posuvných protihlukových příček na jednotlivé úseky:

- 2 oddělené prostory pro hraní a spaní
- prostor jídelny a denní místnosti, do kterého bude jídlo vydáváno z výdejny jídla přes výdejní okénka

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	1076,0
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	940,9
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,87
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	269,0
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	16,4

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	Mateřská škola - denní místnost	Školky - pobytové prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	146,7
Z2	Mateřská škola - technické prostory	Admin.budovy - oddělené kanceláře	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	122,3

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 účinností 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	30,7 %	-	0,3 %	-	1,7 %	2,6 %	-	35,4 %
	12,90	-	0,14	-	0,73	1,09	-	14,86

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

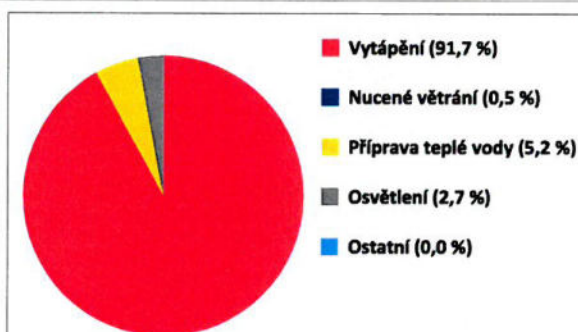
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	60,9 %	-	0,1 %	-	3,5 %	0,1 %	-	64,6 %
	25,57	-	0,06	-	1,45	0,03	-	27,11

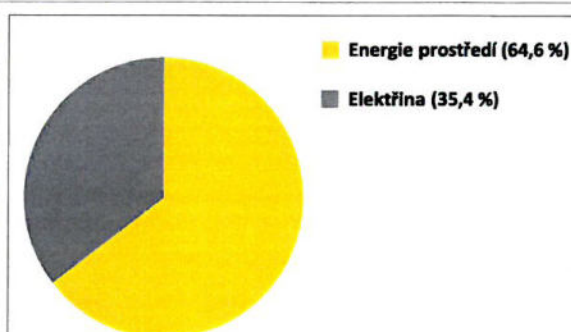
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	91,7 %	-	0,5 %	-	5,2 %	2,7 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m ² .rok	143	-	1	-	8	4	0	156
MWh/rok	38,47	-	0,20	-	2,19	1,11	0,00	41,97

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.

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.									
Energonositel	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							

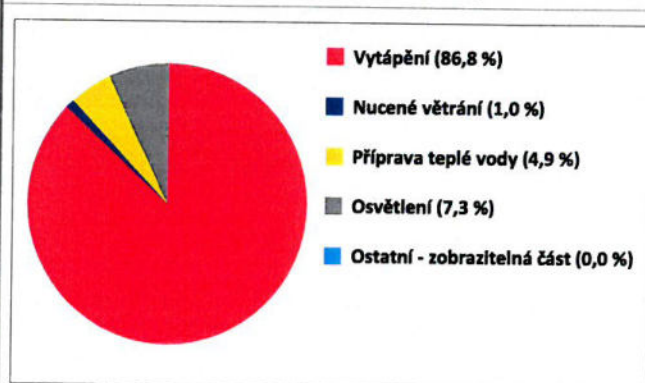
ENERGONOSITELE

Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	86,8 %	-	1,0 %	-	4,9 %	7,3 %	-	100,0 %
		33,54	-	0,37	-	1,91	2,83	-	38,64
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-	-	-	-	-22,1 %	-22,1 %
		-	-	-	-	-	-	-8,56	-8,56

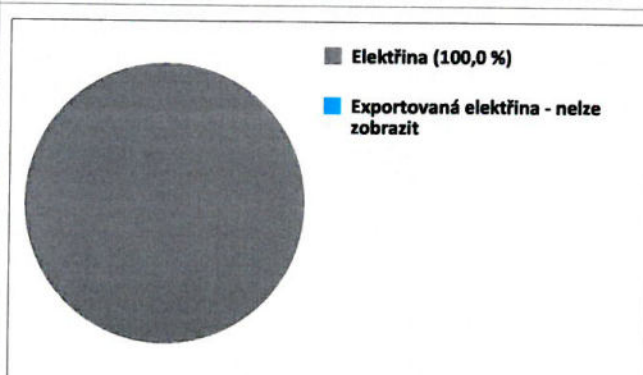
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	86,8 %	-	1,0 %	-	4,9 %	7,3 %	-22,1 %	77,9 %
kWh/m².rok	125	-	1	-	7	11	-32	112
MWh/rok	33,54	-	0,37	-	1,91	2,83	-8,56	30,08

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



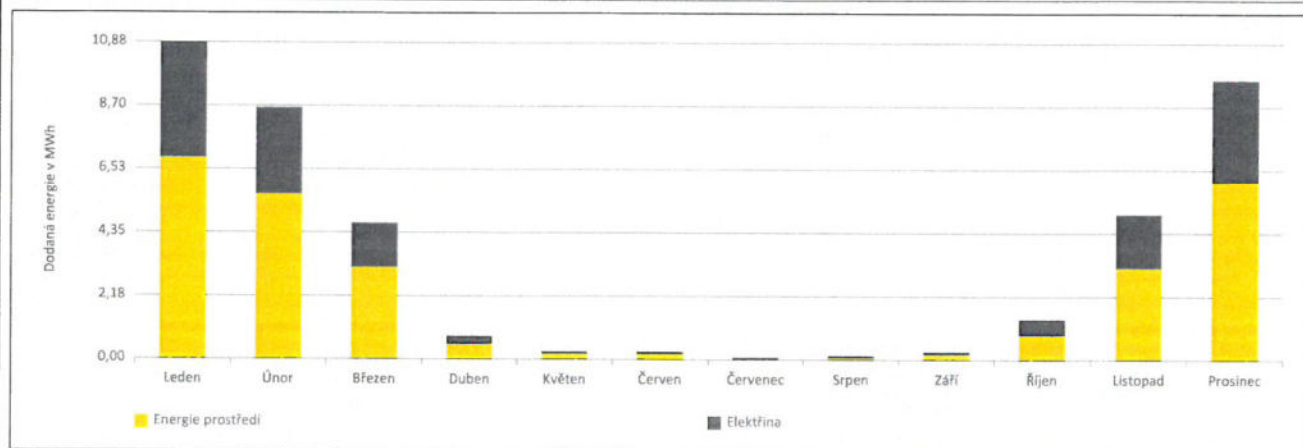
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOSEDITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	10,88	8,65	4,68	0,75	0,25	0,24	0,08	0,11	0,27	1,41	5,01	9,66
Energie okolního prostředí	6,93	5,67	3,19	0,51	0,18	0,18	0,03	0,04	0,18	0,88	3,16	6,16
Elektrina	3,94	2,98	1,49	0,24	0,06	0,06	0,05	0,07	0,09	0,53	1,85	3,50

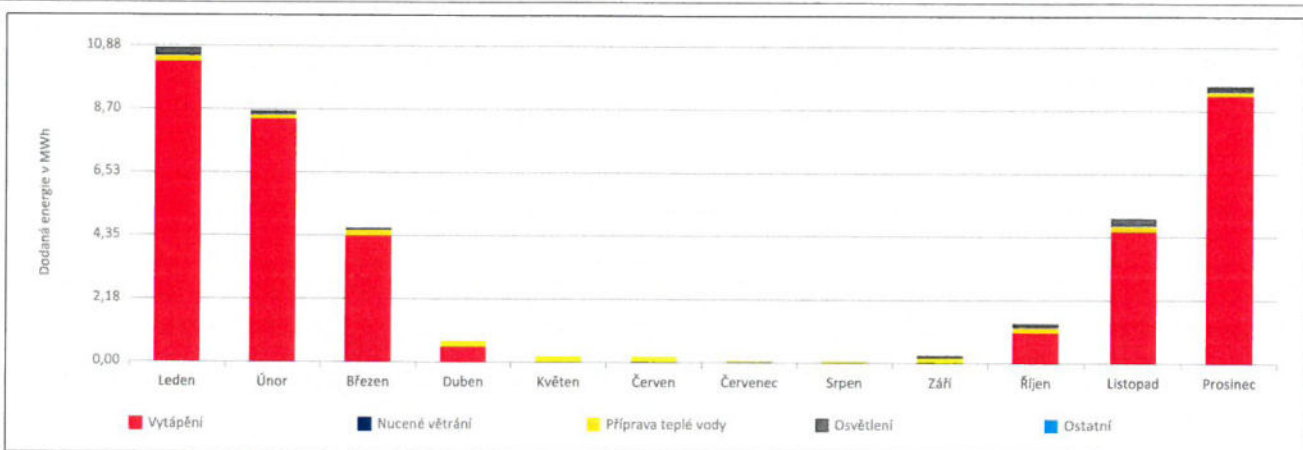
Roční průběh dodané energie dle energoseditelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	10,88	8,65	4,68	0,75	0,25	0,24	0,08	0,11	0,27	1,41	5,01	9,66
Vytápění	10,38	8,36	4,36	0,53	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	1,05	4,53	9,25
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,22	0,16	0,22	0,19	0,21	0,21	0,07	0,08	0,19	0,22	0,22	0,16
Osvětlení	0,26	0,12	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,12	0,24	0,23
Ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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	27,448	Solární zisky	MWh/rok	3,274
Větrání		6,023	Vnitřní zisky - lidé		1,096
Netěsnosti obálky - infiltrace		2,621	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,645
Celkem		36,092	Celkem		6,015

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	30,077	kWh/m ² .rok	112
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	-----

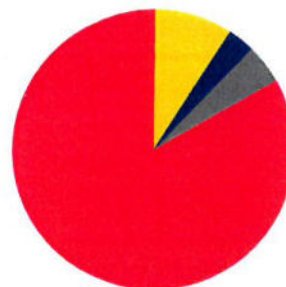
Bilance ztrát energie (%)

- Kce k zemině (41,3 %)
- Větrání (16,7 %)
- Výplně otvorů (13,3 %)
- Stěny vnější (9,1 %)
- Střechy (8,3 %)
- Netěsnosti (7,3 %)
- Tepelné vazby (4,1 %)



Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)

- Solární zisky (3,3)
- Vnitřní zisky - lidé (1,1)
- Vnitřní zisky - ostatní (1,6)
- Potřeba energie na vytápění (30,1)



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

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.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
STĚNY VNĚJŠÍ				339,1				
SV1	Obvodová konstrukce	20,0	EXT	339,1	0,123	0,30	0,21	59 %
STŘECHY				266,1				
ST1	Střešní konstrukce	20,0	EXT	266,1	0,145	0,24	0,17	86 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				269,0				
PZ1	Podlahová konstrukce	20,0	ZEM	269,0	0,183	0,45	0,32	58 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				66,7				
VO1	O 1	20,0	EXT	4,5	0,850	1,50	1,05	81 %
VO2	O 2	20,0	EXT	0,6	0,850	1,50	1,05	81 %
VO3	O 3	20,0	EXT	1,2	0,850	1,50	1,05	81 %
VO4	O 4	20,0	EXT	2,5	0,850	1,50	1,05	81 %
VO5	O 5	20,0	EXT	1,9	0,850	1,50	1,05	81 %
VO6	O 7	20,0	EXT	28,5	0,850	1,50	1,05	81 %
VO7	O 8	20,0	EXT	5,8	0,850	1,50	1,05	81 %
VO8	SV 1	20,0	EXT	2,9	0,850	1,50	1,05	81 %
VO9	D 1	20,0	EXT	3,4	1,100	1,70	1,19	92 %
VO10	D 2	20,0	EXT	4,6	1,100	1,70	1,19	92 %
VO11	D 3	20,0	EXT	1,9	1,100	1,70	1,19	92 %
VO12	D 4	20,0	EXT	6,8	1,100	1,70	1,19	92 %
VO13	D 5	20,0	EXT	2,3	1,100	1,70	1,19	92 %
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné 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
									% pokrytí
									MWh/rok
kW	MWh/rok	%	COP	%	%	MWh/rok			
ZT1	Tepelné čerpadlo	24,0	elektřina	11,2	-	3,2	90,0	88,0	94,0 %
									28,3
ZT2	Bivalentní zdroj - elektrokotel	6,0	elektřina	2,5	90,0	-	90,0	88,0	6,0 %
									1,8

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	1142,5	436,4	0,2	31,4	82,0	1000,0	54,5

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.

Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy									
Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	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
									% pokrytí
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m³/rok	MWh/rok
ZT1	Tepelné čerpadlo	24,0	elektřina	0,6	-	2,9	87,7	26,9	94,0 %
									1,4
ZT2	Bivalentní zdroj - elektrokotel	6,0	elektřina	0,1	90,0	-	87,7	1,7	6,0 %
									0,090

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	Mateřská škola - denní místnost	LED osvětlení	146,7	250,0	1,10	1,00	1,00	0,57
OS2	Mateřská škola - technické prostory	LED osvětlení	122,3	375,0	1,10	1,00	1,00	0,59

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	MWh/rok	MWh/rok
FV1	Fotovoltaický systém	osvětlení, vytápění, příprava TV	83,20		-		14,0	4,8
			32	18,0 %				

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	Obvodová konstrukce - MV tl. 240 mm, Lambda 0,035 W/mK. Střešní konstrukce - PIR tl. 200 mm, Lambda 0,024 W/mK. Podlahová konstrukce - EPS tl. 220 mm, Lambda 0,034 W/mK. Výplně otvorů U = 0,60 W/m ² K.
KROK 2 Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	Není navrženo.
KROK 3 Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Není navrženo.

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	ANO	ANO	ANO	Kotel na dřevo.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	Není navrženo.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	Není navrženo.
	Tepelná čerpadla	NE	NE	NE	Není navrženo.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Obvodová konstrukce - MV tl. 240 mm, Lambda 0,035 W/mK. Střešní konstrukce - PIR tl. 200 mm, Lambda 0,024 W/mK. Podlahová konstrukce - EPS tl. 220 mm, Lambda 0,034 W/mK. Výplně otvorů U = 0,60 W/m ² K. Kotel na dřevo.			Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	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	117	156	112	
	31,6	42,0	30,1	
Soubor navržených opatření	92	134	19	
	24,9	36,2	5,0	
Dosažená úspora energie	25	22	93	
	6,7	5,8	25,1	

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 do 31.12.2021			
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	146,7	170	10,0
	Jiná než obytná	122,3	169	10,0

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	Příslušající 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	0,21	0,28	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	156	253	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	112	246	ANO
---	-------------------------	-------------------	-----	-----	-----

J

OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2023.3
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:	Výstavba objektu pro zřízení dětské skupiny v nemocnici Náchod	Stupeň PD:	708 89 546
Stavebník:	Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245/2500 03 Hradec Králové	IČ:	
Generální projektant:	PRISPO s.r.o., Polská 375, 547 01 Náchod	IČ:	13997220
Zodpovědný projektant:	PRISPO s.r.o. – Ing. Petr Chobotský, Polská 375, 547 01 Náchod	Č. autorizace:	ČKAIT 0601616

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

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

K

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Jindra Novotná	Číslo oprávnění:	0243
Telefon:	732 557 394	E-mail:	jindranovotna@seznam.cz


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:	629729.2	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	03.12.2024		
Platnost průkazu do:	03.12.2034		

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 2023.3

Název úlohy: **Mateřská škola**
Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná
Zakázka: Oblastní nemocnice Náchod - pč. 944/, 944/3, 944/4 k.ú. Náchod
Datum: 17.04.2024 / 03.12.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

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

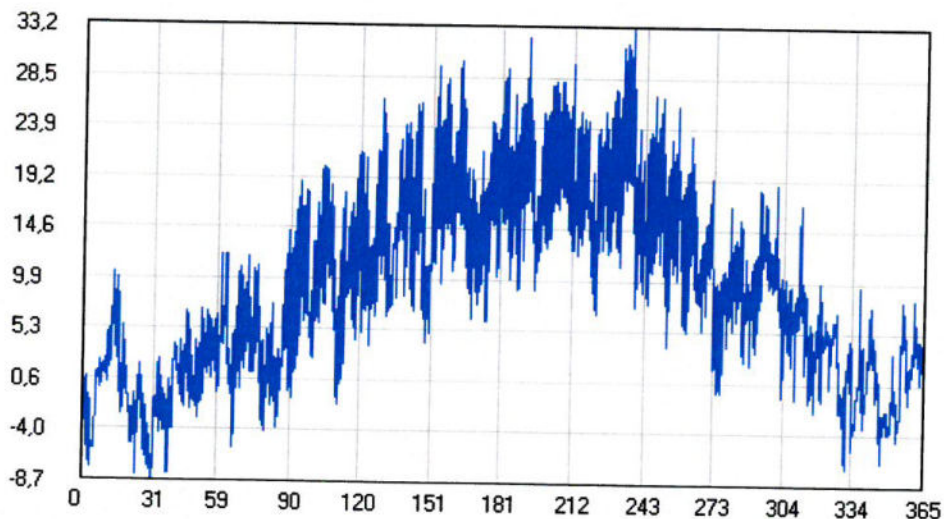
Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

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

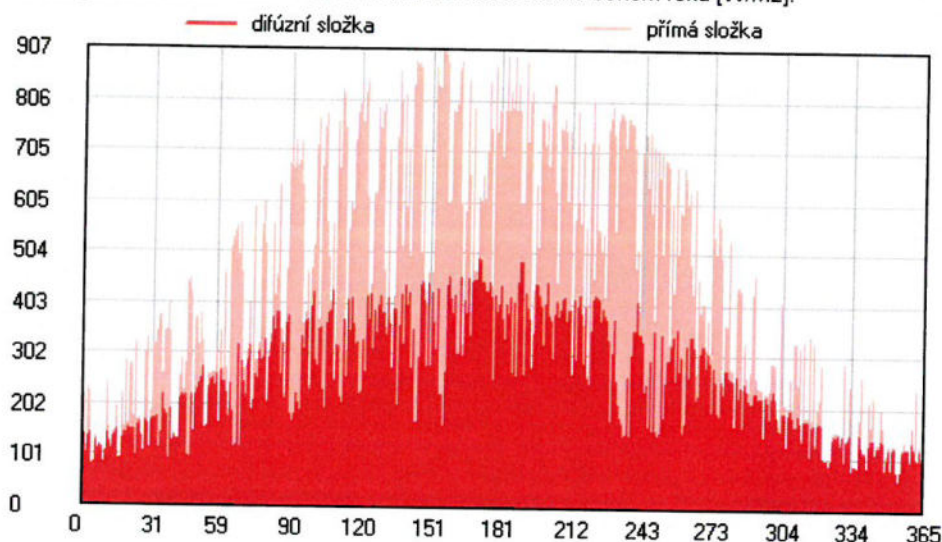
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



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



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

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-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:	otevřená krajina
Krytí hodnocené budovy proti větru:	žádné
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:	Mateřská škola - denní místnost
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Školky - pobytové prostory)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	6,0 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	19,6
Celk. energeticky vztažná plocha:	146,7 m²

Podlah. plocha (celková vnitřní):	117,4 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	586,9 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 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:	250,0 lx (1940 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %
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:	5,0 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,2 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	8,3 W/m ² (776 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	1,9 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,2 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m ² (6820 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	4,0 W/m ² (582 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	989,42 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	18,9 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (6820 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	14,9 l/h (582 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:	ÚT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,1 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 10,0 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:	24,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Bivalentní zdroj - elektrokotel
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	90,0 %

Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 6,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému: VZT
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: převodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení: 1000,0 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: 82,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT: ano
Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1
Název systému přípravy TV č. 1: TV
Podíl systému na dodávce tepla: 100,0 %
Délka rozvodů teplé vody: 8,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody: 134,6 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV: 100,0 W (regulace) + 100,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1: Tepelné čerpadlo
Podíl zdroje na dodávce systému: 94,0 %
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor: 2,9
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 24,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina ze sítě
Zdroj tepla č. 2: Bivalentní zdroj - elektrokotel
Podíl zdroje na dodávce systému: 6,0 %
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem: 90,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 6,0 kW
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
Energonositel: elektřina 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 panely: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)
Ukládání nevyužitě energie: není k dispozici
Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová konstrukce	43,21	0,123	1,00	5,315	0,300
Obvodová konstrukce	48,94	0,123	1,00	6,019	0,300
Obvodová konstrukce	31,73	0,123	1,00	3,902	0,300
Střešní konstrukce	146,72	0,145	1,00	21,274	0,240
O 1	3,00 (2,50x0,60x2)	0,850	1,00	2,550	1,500
O 7	9,50 (2,50x1,90x2)	0,850	1,00	8,075	1,500
O 7	19,00 (2,50x1,90x4)	0,850	1,00	16,150	1,500
O 8	5,75 (2,50x2,30x1)	0,850	1,00	4,888	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 $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm} : 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 68,173 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 6,157 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 74,330 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 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:	146,72 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	54,10 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,40 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce
Tepelný odpor podlahy:	5,29 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Plocha podlahy s vytápěním:	146,72 m ²
Výkon podlah. vytápění při venk. návrh. teplotě:	50,0 W/m ²
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	2,40 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,183 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b :	0,79
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 :	0,144 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	293,319 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,23 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 13,7 do 17,4 °C
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou $H_{t,g,c}$:	293,319 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$:	2,934 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$:	296,254 W/K
... z toho přírážka na vliv podlahového vytápění $H_{t,th}$ činí:	272,188 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 větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	469,50 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa:	1,50 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	235,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu:	235,90 m ³ /h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	82,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 235,9 a 235,9 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	22,1 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:	-4,4 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$:	16,695 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 $H_{v,sup}$:	3,160 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v:	19,855 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. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O 1	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 7	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 7	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 8	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní konstrukce	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O 1	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 7	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 7	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 8	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní konstrukce	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 lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 1	3,00	0,50	0,70	ne	----	----	SZ (90°)
O 7	9,50	0,50	0,70	ne	----	----	JZ (90°)
O 7	19,00	0,50	0,70	ne	----	----	JV (90°)
O 8	5,75	0,50	0,70	ne	----	----	JV (90°)
Obvodová konstrukce	43,21	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Obvodová konstrukce	48,94	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Obvodová konstrukce	31,73	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Střešní konstrukce	146,72	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:	Mateřská škola - technické prostory
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Admin.budovy - oddělené kanceláře)
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:	9,8
Celk. energeticky vztažná plocha:	122,3 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	97,8 m2
Objem z vnějších rozměrů:	489,1 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 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	(6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C	(2750 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:		(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx	(6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	375,0 lx	(1500 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %	
Průměrný index zóny:	2,50	
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:	5,7 W/m²	
Prům. roční čas. podíl této produkce:	31,4 %	
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m ²	(6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	7,0 W/m ²	(1500 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:		
Průměrná roční hodnota:	3,5 W/m²	
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %	
Minimální hodinová hodnota:	0,6 W/m ²	(6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	12,0 W/m ²	(1500 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky	
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	506,96 kWh	(bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	9,7 m ³	
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h	(6010 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	4,3 l/h	(1500 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:	ÚT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,1 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 10,0 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:	24,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Bivalentní zdroj - elektrokotel
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	90,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	6,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:	VZT
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:	1000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový číselník regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s běžnou účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	82,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT:	ano
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	TV
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	8,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	100,0 W (regulace) + 100,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo
Podíl zdroje na dodávce systému:	94,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	2,9
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	24,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Bivalentní zdroj - elektrokotel
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	90,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	6,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

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]
Obvodová konstrukce	52,03	0,123	1,00	6,399	0,300
Obvodová konstrukce	32,55	0,123	1,00	4,004	0,300
Obvodová konstrukce	70,06	0,123	1,00	8,617	0,300
Obvodová konstrukce	60,57	0,123	1,00	7,450	0,300
Střešní konstrukce	119,37	0,145	1,00	17,309	0,240
O 1	1,50 (2,50x0,60x1)	0,850	1,00	1,275	1,500
D 3	1,89 (0,90x2,10x1)	1,100	1,00	2,079	1,700
D 4	2,25 (0,90x2,50x1)	1,100	1,00	2,475	1,700
D 4	2,25 (0,90x2,50x1)	1,100	1,00	2,475	1,700
O 4	2,50 (2,00x1,25x1)	0,850	1,00	2,125	1,500
O 5	1,88 (1,50x1,25x1)	0,850	1,00	1,594	1,500
D 1	3,36 (1,60x2,10x1)	1,100	1,00	3,696	1,700
D 2	4,62 (1,10x2,10x2)	1,100	1,00	5,082	1,700
D 4	2,25 (0,90x2,50x1)	1,100	1,00	2,475	1,700
D 5	2,31 (1,10x2,10x1)	1,100	1,00	2,541	1,700
O 2	0,60 (1,00x0,60x1)	0,850	1,00	0,510	1,500
O 3	1,20 (2,00x0,60x1)	0,850	1,00	1,020	1,500
SV 1	2,88 (1,20x1,20x2)	0,850	1,00	2,448	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_{im}=18-22 °C.

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 73,573 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 7,281 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 80,854 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 konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)	
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	122,27 m ²	
Exponovaný obvod této podlahy:	70,95 m	
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,000	
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu	
Tloušťka obvodové stěny:	0,40 m	
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce	
Tepelný odpor podlahy:	5,29 m ² K/W	
Přídavná okrajová izolace:	není	
Plocha podlahy s vytápěním:	101,67 m ²	
Výkon podlah. vytápění při venk. návrh. teplotě:	50,0 W/m ²	
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	2,40 m ² K/W	
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,183 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce b :	0,84	
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 :	0,154 W/(m ² K)	
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	214,559 W/K	
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,78 m ² K/W	
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 15,2 do 17,2 °C	
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou $H_{t,g,c}$:		214,559 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$:		2,445 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$:		217,004 W/K
... z toho přírážka na vliv podlahového vytápění $H_{t,fn}$ činí:		195,723 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 větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně:	391,31 m ³	
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %	
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa:	1,50 1/h	
Možnost příčného provětrávání:	ano	
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)	
Prům. tok přiváděného vzduchu:	200,50 m ³ /h (průměrná roční hodnota)	
Prům. tok odváděného vzduchu:	200,50 m ³ /h (průměrná roční hodnota)	
Účinnost zpětného získávání tepla:		
- systém 1: VZT:	82,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 200,5 a 200,5 m ³ /h	
Podíl času s nuceným větráním:	31,4 % (průměrná roční hodnota)	
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h	
Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:	-3,5 Pa	
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$:	16,269 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 $H_{v,sup}$:	3,806 W/K	
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v:		20,075 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}	

O 1	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 3	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 4	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 4	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 4	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 5	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 1	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 2	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 4	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 5	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 2	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 3	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SV 1	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní konstrukce	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O 1	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 3	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 4	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 4	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 4	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 5	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 1	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 2	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 4	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 5	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 2	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 3	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SV 1	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní konstrukce	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 lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 1	1,50	0,50	0,70	ne	----	----	JZ (90°)
D 3	1,89	0,50	0,70	ne	----	----	JZ (90°)
D 4	2,25	0,50	0,70	ne	----	----	JZ (90°)
D 4	2,25	0,50	0,70	ne	----	----	JV (90°)
O 4	2,50	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
O 5	1,88	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
D 1	3,36	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
D 2	4,62	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
D 4	2,25	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
D 5	2,31	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
O 2	0,60	0,50	0,70	ne	----	----	SZ (90°)
O 3	1,20	0,50	0,70	ne	----	----	SZ (90°)
SV 1	2,88	0,50	0,70	ne	----	----	H (90°)
Obvodová konstrukce	52,03	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Obvodová konstrukce	32,55	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Obvodová konstrukce	70,06	0,60	----	----	----	----	SV (90°)
Obvodová konstrukce	60,57	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Střešní konstrukce	119,37	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 čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční čítel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

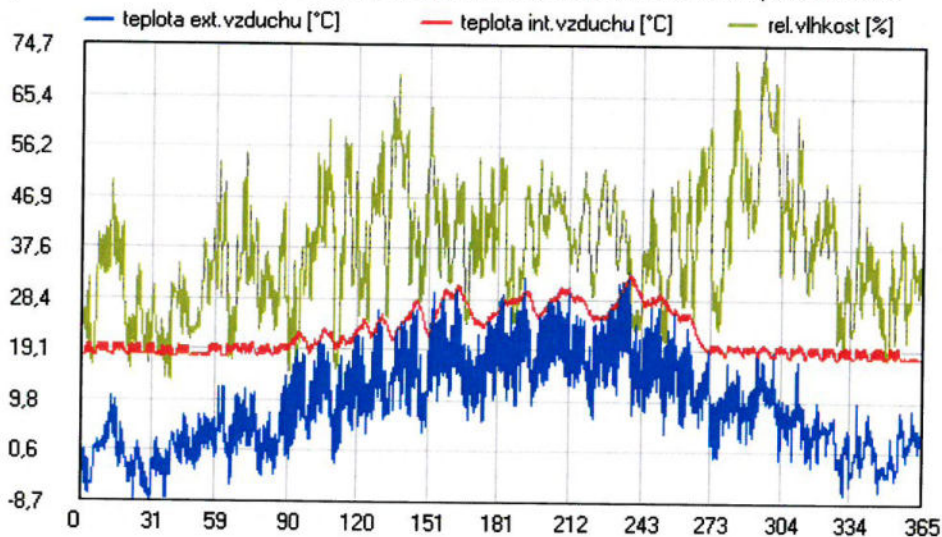
PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Mateřská škola - denní místnost
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:	19,855 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	68,173 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	293,319 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	9,091 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:	390.439 W/K

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



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

Potřeba tepla na vytápění po měsících

[illegible]

10	1,162	0,034	0,117	0,330	-----	0,623	9.1	0,360
11	1,896	0,055	0,178	0,116	-----	0,085	41.8	1,928
12	2,495	1,244	0,228	-----	-----	-----	70.0	3,966

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 využitelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q_{sol} jsou využitelné sol. zisky;
 fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: 16,042 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: 44,154 kW
z čehož je třeba na pokrytí:

- dodávky tepla na vytápění: 34,970 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 9,184 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:	2117 h	1752 h	1323 h	766 h	331 h	129 h	56 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:	374 h	2089 h	2867 h	2449 h	733 h	223 h	25 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	-----	-----	-----	-----	0,300	-----	0,108
2	-----	-----	-----	-----	0,518	-----	0,266
3	-----	-----	-----	-----	0,994	-----	0,695
4	-----	-----	-----	-----	1,639	-----	1,553
5	-----	-----	-----	-----	1,900	-----	1,824
6	-----	-----	-----	-----	2,068	-----	1,992
7	-----	-----	-----	-----	2,155	-----	2,155
8	-----	-----	-----	-----	1,783	-----	1,783
9	-----	-----	-----	-----	1,299	-----	1,226
10	-----	-----	-----	-----	0,724	-----	0,604
11	-----	-----	-----	-----	0,344	-----	0,173
12	-----	-----	-----	-----	0,226	-----	0,055

Způsob využití elektřiny z FV systému:

Elektřina využita postupně pro:

uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě
vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení
pomocné energie a větrání

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

Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění $Q_{H,dis}$				Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Celkem [MWh]	$Q_{C,dis}$ [MWh]	$Q_{W,dis}$ [MWh]	$Q_{RH,dis}$ [MWh]
1	5,257	0,336	-----	5,593	-----	0,117	-----

2	4,216	0,269	-----	-----	4,485	-----	0,078	-----
3	2,045	0,131	-----	-----	2,175	-----	0,122	-----
4	0,099	0,006	-----	-----	0,105	-----	0,100	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,117	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,117	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,105	-----
10	0,427	0,027	-----	-----	0,455	-----	0,117	-----
11	2,288	0,146	-----	-----	2,434	-----	0,122	-----
12	4,708	0,300	-----	-----	5,008	-----	0,083	-----

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	5,630	-----	-----	0,009	0,117	0,098	0,043	-----	5,897
2	4,515	-----	-----	0,006	0,078	0,032	0,034	-----	4,666
3	2,190	-----	-----	0,010	0,123	0,016	0,039	-----	2,378
4	0,106	-----	-----	0,008	0,101	0,002	0,020	-----	0,237
5	-----	-----	-----	0,009	0,117	0,000	0,021	-----	0,148
6	-----	-----	-----	0,009	0,117	0,000	0,021	-----	0,148
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,008	0,106	0,005	0,019	-----	0,138
10	0,458	-----	-----	0,009	0,117	0,031	0,035	-----	0,650
11	2,451	-----	-----	0,010	0,123	0,088	0,041	-----	2,712
12	5,041	-----	-----	0,007	0,084	0,084	0,037	-----	5,253

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 22,227 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 98,40 W/K (bez přirážky na vliv podlah. vytápění)
Plocha obalových konstrukcí zóny: 454,56 m²

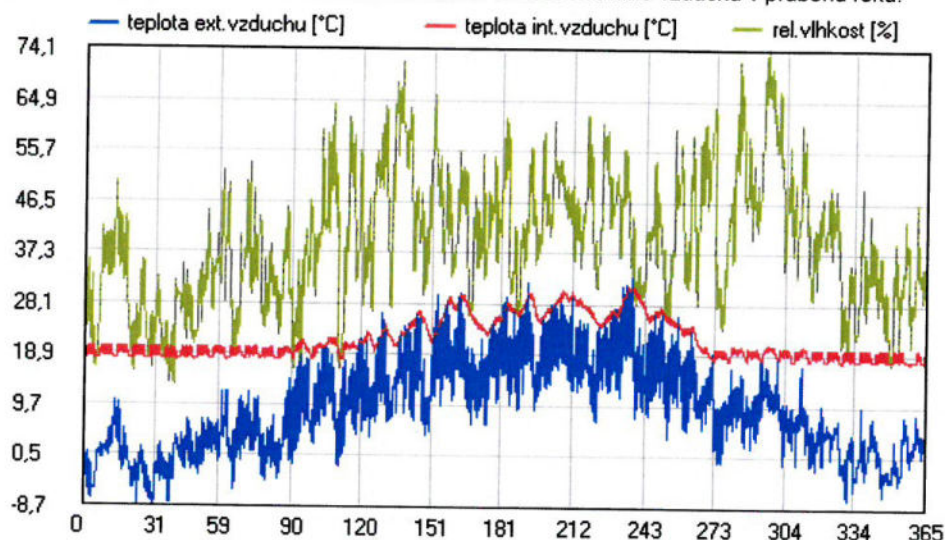
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,22 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Mateřská škola - technické prostory
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: 20,075 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 73,573 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 214,559 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 9,726 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 317,933 W/K

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



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

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	2,689	0,767	0,245	-----	-----	-----	56.2	3,700
2	2,178	0,610	0,203	-----	-----	-----	60.9	2,990
3	1,907	0,045	0,187	0,270	-----	0,187	39.7	1,682
4	0,879	0,021	0,098	0,290	-----	0,385	8.8	0,323
5	0,485	0,013	0,056	0,233	-----	0,317	0.1	0,004
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,408	0,010	0,048	0,219	-----	0,233	0.6	0,014
10	1,065	0,029	0,115	0,534	-----	0,235	13.8	0,441
11	1,753	0,043	0,174	0,307	-----	0,056	38.5	1,606
12	2,346	0,706	0,222	-----	-----	-----	65.3	3,274

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 využít. 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: **14,035 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: **40,864 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 32,365 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 8,500 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.
Nemusi 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:	1709 h	1205 h	786 h	444 h	171 h	32 h	0 h	0 h

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

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

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

Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	322 h	1711 h	2732 h	2356 h	1279 h	336 h	24 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	4,392	0,280	-----	-----	4,672	-----	0,055	-----
2	3,549	0,227	-----	-----	3,776	-----	0,050	-----
3	1,997	0,127	-----	-----	2,124	-----	0,055	-----
4	0,384	0,024	-----	-----	0,408	-----	0,048	-----
5	0,005	0,000	-----	-----	0,005	-----	0,053	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,053	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,050	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,058	-----
9	0,016	0,001	-----	-----	0,017	-----	0,048	-----
10	0,523	0,033	-----	-----	0,556	-----	0,058	-----
11	1,907	0,122	-----	-----	2,028	-----	0,055	-----
12	3,885	0,248	-----	-----	4,133	-----	0,045	-----

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	4,703	-----	-----	0,010	0,056	0,163	0,047	-----	4,979
2	3,801	-----	-----	0,009	0,051	0,083	0,042	-----	3,986
3	2,138	-----	-----	0,010	0,056	0,051	0,043	-----	2,297
4	0,411	-----	-----	0,008	0,048	0,020	0,028	-----	0,515
5	0,005	-----	-----	0,009	0,053	0,006	0,023	-----	0,098
6	-----	-----	-----	0,009	0,053	0,002	0,023	-----	0,088
7	-----	-----	-----	0,009	0,051	0,002	0,022	-----	0,084
8	-----	-----	-----	0,010	0,058	0,013	0,025	-----	0,107
9	0,017	-----	-----	0,008	0,048	0,031	0,022	-----	0,127
10	0,560	-----	-----	0,010	0,058	0,091	0,040	-----	0,760
11	2,042	-----	-----	0,010	0,056	0,149	0,043	-----	2,299
12	4,161	-----	-----	0,008	0,046	0,147	0,042	-----	4,404

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 19,743 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 102,13 W/K (bez přírážky na vliv podlah. vytápění)

Plocha obalových konstrukcí zóny: 486,32 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,21 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,87 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	708,372	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	39,931	5,64 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	200,530	28,31 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	141,746	20,01 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	507,878	71,70 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	18,818	2,66 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 Obvodová konstrukce EXT 339,07 41,706 5,89 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 Střešní konstrukce EXT 266,09 38,583 5,45 %

Konstrukce přílehlé k zemině:

PZ1 Podlahová konstrukce ZEM 268,99 507,878 71,70 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 O 1 EXT 4,50 3,825 0,54 %

VO2 O 2 EXT 0,60 0,510 0,07 %

VO3 O 3 EXT 1,20 1,020 0,14 %

VO4 O 4 EXT 2,50 2,125 0,30 %

VO5 O 5 EXT 1,88 1,594 0,22 %

VO6 O 7 EXT 28,50 24,225 3,42 %

VO7 O 8 EXT 5,75 4,888 0,69 %

VO8 SV 1 EXT 2,88 2,448 0,35 %

VO9 D 1 EXT 3,36 3,696 0,52 %

VO10 D 2 EXT 4,62 5,082 0,72 %

VO11 D 3 EXT 1,89 2,079 0,29 %

VO12 D 4 EXT 6,75 7,425 1,05 %

VO13 D 5 EXT 2,31 2,541 0,36 %

Celkem: 940,89 649,625 91,71 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl}: 355,361 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,6 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu T_e = -15 C): 11,9 kW

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

Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q = H \cdot (T_i - T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu T_e. Výše uvedený tok H_{hl} byl odvozen z průměrného ročního měrného toku H tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q = H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 200,530 W/K
(bez přírážky na vliv podlah. vytápění)

Plocha obalových konstrukcí budovy: 940,9 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,21 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,39 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

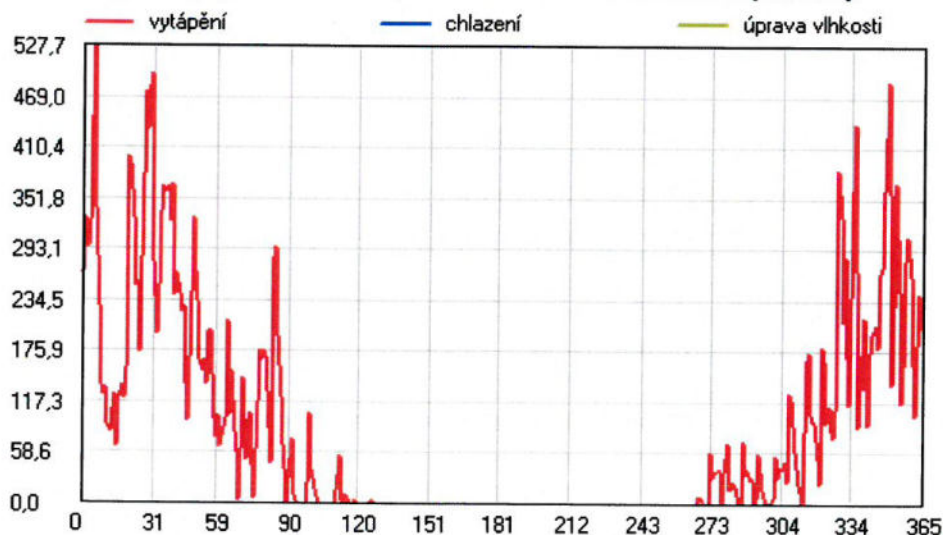
Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	5,556	2,077	0,497	-----	-----	-----	59.0	8,130
2	4,469	1,662	0,411	-----	-----	-----	66.5	6,543
3	3,967	0,102	0,379	0,464	-----	0,580	39.7	3,405
4	1,847	0,047	0,197	0,513	-----	1,171	8.8	0,407
5	0,485	0,013	0,056	0,233	-----	0,317	0.1	0,004
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0,408	0,010	0,048	0,219	-----	0,233	0.6	0,014
10	2,226	0,063	0,232	0,903	-----	0,818	13.8	0,801
11	3,649	0,098	0,352	0,409	-----	0,156	41.8	3,534
12	4,841	1,950	0,449	-----	-----	-----	70.0	7,240

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využitelné zisky způsobené
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;
fH je část měsíce, v níž musí být 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: 30,077 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1076,0 m³
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 269,0 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 28,0 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 112 kWh/(m².a)

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

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



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

Měsíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh]		Q,CHP,el [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	21,752	0,300	0,288	-----	-----
2	-----	-----	-----	17,304	0,518	0,451	-----	-----
3	-----	-----	-----	9,351	0,994	0,667	-----	-----
4	-----	-----	-----	1,503	1,639	0,509	-----	-----
5	-----	-----	-----	0,491	1,900	0,550	-----	-----

6	-----	-----	-----	0,472	2,068	0,545	-----	-----
7	-----	-----	-----	0,168	2,155	0,167	-----	-----
8	-----	-----	-----	0,214	1,783	0,202	-----	-----
9	-----	-----	-----	0,530	1,299	0,468	-----	-----
10	-----	-----	-----	2,820	0,724	0,445	-----	-----
11	-----	-----	-----	10,021	0,344	0,292	-----	-----
12	-----	-----	-----	19,313	0,226	0,222	-----	-----

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	10,265	-----	0,172	-----
2	8,261	-----	0,128	-----
3	4,299	-----	0,178	-----
4	0,514	-----	0,148	-----
5	0,005	-----	0,169	-----
6	-----	-----	0,169	-----
7	-----	-----	0,050	-----
8	-----	-----	0,058	-----
9	0,017	-----	0,153	-----
10	1,011	-----	0,175	-----
11	4,463	-----	0,178	-----
12	9,141	-----	0,129	-----

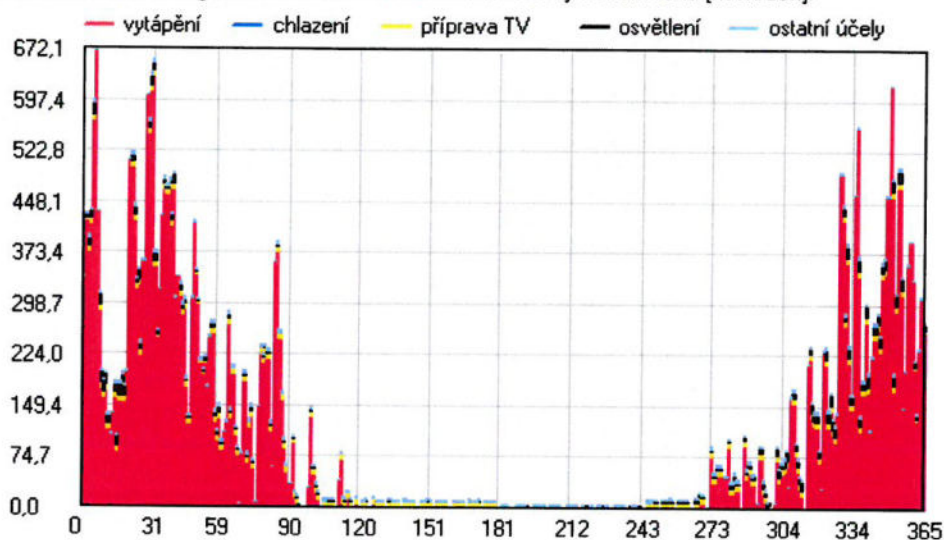
Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby 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	10,333	-----	-----	0,019	0,173	0,260	0,090	-----	10,876
2	8,316	-----	-----	0,015	0,129	0,115	0,076	-----	8,652
3	4,328	-----	-----	0,020	0,179	0,068	0,082	-----	4,675
4	0,517	-----	-----	0,016	0,149	0,022	0,048	-----	0,752
5	0,005	-----	-----	0,019	0,171	0,007	0,044	-----	0,246
6	-----	-----	-----	0,019	0,171	0,002	0,044	-----	0,236
7	-----	-----	-----	0,009	0,051	0,002	0,022	-----	0,084
8	-----	-----	-----	0,010	0,058	0,013	0,025	-----	0,107
9	0,017	-----	-----	0,017	0,154	0,036	0,041	-----	0,265
10	1,018	-----	-----	0,020	0,176	0,122	0,075	-----	1,410
11	4,492	-----	-----	0,020	0,179	0,236	0,084	-----	5,011
12	9,202	-----	-----	0,015	0,129	0,230	0,080	-----	9,656

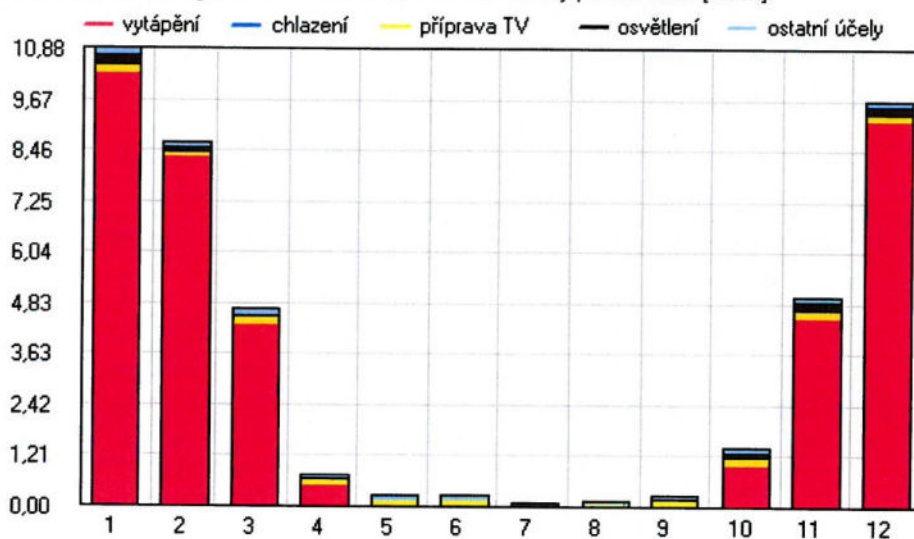
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená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

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



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

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



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

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{\text{fuel,H}}$:	137,626 GJ	38,229 MWh	142 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění $Q_{\text{aux,H}}$:	0,868 GJ	0,241 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	138,494 GJ	38,470 MWh	143 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{\text{fuel,C}}$:	----	----	---
Pomocná energie na chlazení $Q_{\text{aux,C}}$:	----	----	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{fuel,RH}}$:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{aux,RH}}$:	----	----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání $Q_{\text{fuel,F}}$:	0,712 GJ	0,198 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání $Q_{\text{aux,F}}$:	----	----	---

Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0,712 GJ	0,198 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	6,185 GJ	1,718 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,688 GJ	0,469 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	7,874 GJ	2,187 MWh	8 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	4,011 GJ	1,114 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	4,011 GJ	1,114 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	151,091 GJ	41,970 MWh	156 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	50,222 GJ	13,950 MWh	52 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	17,305 GJ	4,807 MWh	18 kWh/m2
přičemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) činí:		9,143 MWh	34 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	41,970 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1076,0 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	269,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	39,0 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	156 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

Ergo- nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	12,68	32,96	10,90	0,38	1,00	0,33
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	24,54	----	----	1,05	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	1,01	----	----	0,28	----	----
SOUČET			38,23	32,96	10,90	1,72	1,00	0,33

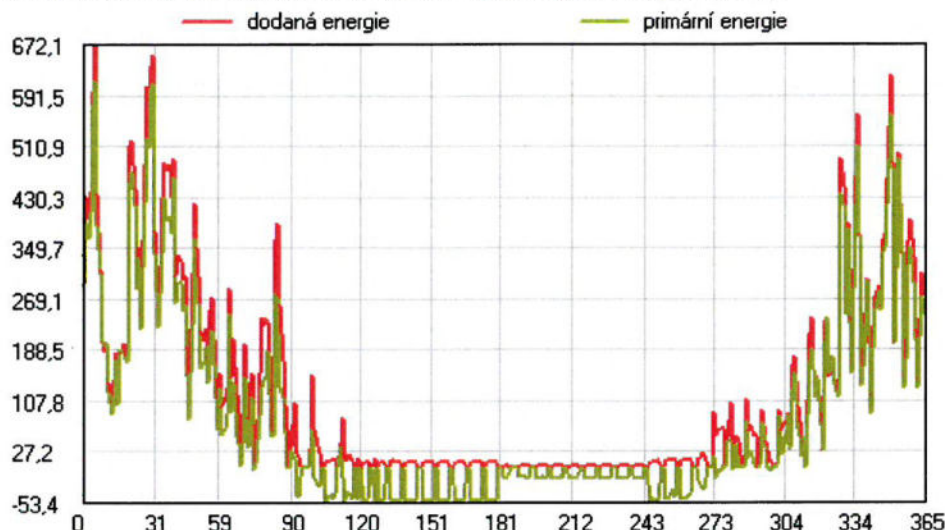
Ergo- nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	1,09	2,83	0,93	0,57	1,48	0,49
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,03	----	----	0,14	----	----
SOUČET			1,11	2,83	0,93	0,71	1,48	0,49

Ergo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	0,14	0,37	0,12	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,06	----	----	----	----	----
SOUČET			0,20	0,37	0,12	----	----	----

Ergo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,el	
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	-1,0120	----	----	----	----	3,29	-8,56
SOUČET			----	----	----	----	3,29	-8,56

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

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



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	14,861	38,639	12,781
energie okolního prostředí	25,593	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	1,516	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-----	-8,557	-3,331
SOUČET	41,970	30,082	9,450

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

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	9,450 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	30,082 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1076,0 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	269,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	8,8 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	28,0 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	35 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	112 kWh/(m2.a)

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:34**

Energie 2023.3, (c) 2023 Svoboda Software

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:39**

Energie 2023.3, (c) 2023 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 1.**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod
Datum : 17.04.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
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]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 40 E	0,4000	0,1070	1000,0	640,0	10,0	0.0000
3	Isover TF	0,2000	0,0350	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,3600	1000,0	800,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 40 EKO+ Profi	---
3	Isover TF	---
4	Tenkovrstvá omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

číslo	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	23.0	47.7	1339.3	-2.9	81.4	390.3
2	28	672	23.0	49.8	1398.3	-1.2	80.8	446.6
3	31	744	23.0	51.4	1443.2	2.3	79.7	574.3
4	30	720	23.0	52.9	1485.3	7.3	77.6	793.2
5	31	744	23.0	56.5	1586.4	12.4	74.7	1075.1
6	30	720	23.0	59.6	1673.5	15.5	72.3	1272.5
7	31	744	23.0	61.0	1712.8	16.8	71.1	1359.6

8	31	744	23.0	60.5	1698.7	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	23.0	56.7	1592.0	12.6	74.6	1087.8
10	31	744	23.0	53.3	1496.6	8.0	77.3	828.8
11	30	720	23.0	51.4	1443.2	2.8	79.4	592.9
12	31	744	23.0	49.9	1401.1	-1.1	80.7	449.8

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.931 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.123 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 20951.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 6.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.970

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.680	11.3	0.549	22.2	0.970	50.0
2	15.4	0.686	12.0	0.544	22.3	0.970	52.1
3	15.9	0.656	12.4	0.490	22.4	0.970	53.4
4	16.3	0.576	12.9	0.355	22.5	0.970	54.5
5	17.4	0.469	13.9	0.141	22.7	0.970	57.6
6	18.2	0.363	14.7	-----	22.8	0.970	60.4
7	18.6	0.289	15.1	-----	22.8	0.970	61.7
8	18.5	0.323	14.9	-----	22.8	0.970	61.3
9	17.4	0.464	13.9	0.129	22.7	0.970	57.8
10	16.5	0.564	13.0	0.333	22.5	0.970	54.8
11	15.9	0.648	12.4	0.477	22.4	0.970	53.4
12	15.4	0.686	12.0	0.543	22.3	0.970	52.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 e

theta [C]: 22.5 22.3 6.9 -16.8 -16.8
p [Pa]: 1544 1377 204 146 116
p,sat [Pa]: 2718 2697 992 140 139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6300	0.6300	1.209E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0020 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 16.3382 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	303	62	---	---	---
2	Porotherm 40 E	365	---	---	---	---
3	Isover TF	---	---	214	151	---
4	Tenkovrstvá om	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Střešní konstrukce 2.**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Náchod

Datum : 17.04.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná
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]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Penetrační nátěr	0,0050	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
5	Asfaltový pás	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
6	Puren PIR	0,0800	0,0240	1400,0	35,0	1500,0	0.0000
7	Puren PIR	0,1000	0,0240	1400,0	35,0	1500,0	0.0000
8	Asfaltová pene	0,0030	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
9	Hydroizolační	0,0020	0,3500	1470,0	1310,0	19300,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dutinový panel	---
3	Beton hutný 1	---
4	Penetrační nátěr	---
5	Asfaltový pás	---
6	Puren PIR	---
7	Puren PIR	---
8	Asfaltová penetrační emulze	---
9	Hydroizolační fólie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	23.0	47.7	1339.3	-4.9	81.4	329.4
2	28 672	23.0	49.8	1398.3	-3.2	80.8	377.7
3	31 744	23.0	51.4	1443.2	0.3	79.7	497.3
4	30 720	23.0	52.9	1485.3	5.3	77.6	690.9
5	31 744	23.0	56.5	1586.4	10.4	74.7	941.7
6	30 720	23.0	59.6	1673.5	13.5	72.3	1118.2
7	31 744	23.0	61.0	1712.8	14.8	71.1	1196.3
8	31 744	23.0	60.5	1698.7	14.3	71.6	1166.4
9	30 720	23.0	56.7	1592.0	10.6	74.6	953.0
10	31 744	23.0	53.3	1496.6	6.0	77.3	722.5
11	30 720	23.0	51.4	1443.2	0.8	79.4	513.7
12	31 744	23.0	49.9	1401.1	-3.1	80.7	380.5

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.740 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.145 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 734.9

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 12.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.58 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0.25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.703	11.3	0.581	22.0	0.964	50.7
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.1	0.964	52.7
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.2	0.964	54.0
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.4	0.964	55.0
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.6	0.964	58.1
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.7	0.964	60.8
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.7	0.964	62.1
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.7	0.964	61.6
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.6	0.964	58.2
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.4	0.964	55.3
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.2	0.964	53.9
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.1	0.964	52.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
θ [C]:	22.5	22.3	21.3	21.1	21.0	20.9	4.2	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1544	1542	1520	1517	1491	1305	849	278	263	116
p_{sat} [Pa]:	2724	2699	2532	2501	2483	2470	824	141	140	139

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4625 0.5185	8.042E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0022 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0340 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	M_c/M_{ev}	M_a
12	0.5185	0.5185	0.0015	0.0012	0.0002	0.0002
1	0.5185	0.5185	0.0014	0.0010	0.0004	0.0007
2	0.5185	0.5185	0.0013	0.0011	0.0002	0.0009
3	0.5185	0.5185	0.0013	0.0017	-0.0004	0.0006
4	---	---	0.0009	0.0025	-0.0016	0.0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0009 kg/m2

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: 0.0009 kg/m2

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0009 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Dutinový panel	273	92	---	---	---
3	Beton hutný 1	273	92	---	---	---
4	Penetrační nát	273	92	---	---	---
5	Asfaltový pás	273	92	---	---	---
6	Puren PIR	---	365	---	---	---
7	Puren PIR	---	---	122	92	151
8	Asfaltová pene	---	---	122	92	151
9	Hydroizolační	---	---	153	61	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlahová konstrukce**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Náchod

Datum : 17.04.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na 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]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Flexibilní lep	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0050	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
4	Samonivelační	0,0500	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0400	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Isover EPS 200	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Flexibilní lepidlo	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Samonivelační stěrka	---
5	Systémová deska	---
6	Isover EPS 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.4 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	23.0	47.7	1339.3	3.2	100.0	768.2
2	28 672	23.0	49.8	1398.3	2.3	100.0	720.6
3	31 744	23.0	51.4	1443.2	3.1	100.0	762.8
4	30 720	23.0	52.9	1485.3	4.9	100.0	865.8
5	31 744	23.0	56.5	1586.4	7.4	100.0	1029.2

6	30	720	23.0	59.6	1673.5	9.9	100.0	1219.1
7	31	744	23.0	61.0	1712.8	11.5	100.0	1356.3
8	31	744	23.0	60.5	1698.7	12.1	100.0	1411.1
9	30	720	23.0	56.7	1592.0	11.9	100.0	1392.6
10	31	744	23.0	53.3	1496.6	10.0	100.0	1227.3
11	30	720	23.0	51.4	1443.2	7.7	100.0	1050.5
12	31	744	23.0	49.9	1401.1	5.1	100.0	878.0

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.298 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.183 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 73.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.955

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.582	11.3	0.410	22.1	0.955	50.4
2	15.4	0.632	12.0	0.467	22.1	0.955	52.7
3	15.9	0.642	12.4	0.469	22.1	0.955	54.3
4	16.3	0.632	12.9	0.441	22.2	0.955	55.6
5	17.4	0.639	13.9	0.416	22.3	0.955	59.0
6	18.2	0.635	14.7	0.368	22.4	0.955	61.8
7	18.6	0.617	15.1	0.311	22.5	0.955	62.9
8	18.5	0.584	14.9	0.261	22.5	0.955	62.3
9	17.4	0.498	13.9	0.184	22.5	0.955	58.4
10	16.5	0.496	13.0	0.230	22.4	0.955	55.2
11	15.9	0.535	12.4	0.310	22.3	0.955	53.6
12	15.4	0.577	12.0	0.385	22.2	0.955	52.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	22.6	22.5	22.5	22.4	22.3	19.4	7.4
p [Pa]:	1544	1511	1423	1312	1279	1213	1029
p,sat [Pa]:	2735	2731	2723	2714	2699	2246	1029

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.286E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	273	92	---	---	---
2	Flexibilní lep	303	62	---	---	---
3	Penetrační nát	365	---	---	---	---
4	Samonivelační	365	---	---	---	---
5	Systémová desk	273	92	---	---	---
6	Isover EPS 200	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jindra Novotná

r. č. 655410/2115

je oprávněna

provádět energetický audit

s platností od 9.5.2009

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 17.12.2008

podle zákona č. 406/2006 Sb. o hospodářství energií



Číslo oprávnění: 0243

V Praze dne 17. prosince 2008

Ing. Tomáš Hrupec

náměstek ministra průmyslu a obchodu