

# 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./ž.o.:

PSČ, obec: 506 01 Jičín

K.ú., parcelní č.: Robousy, 864/5, 864/10

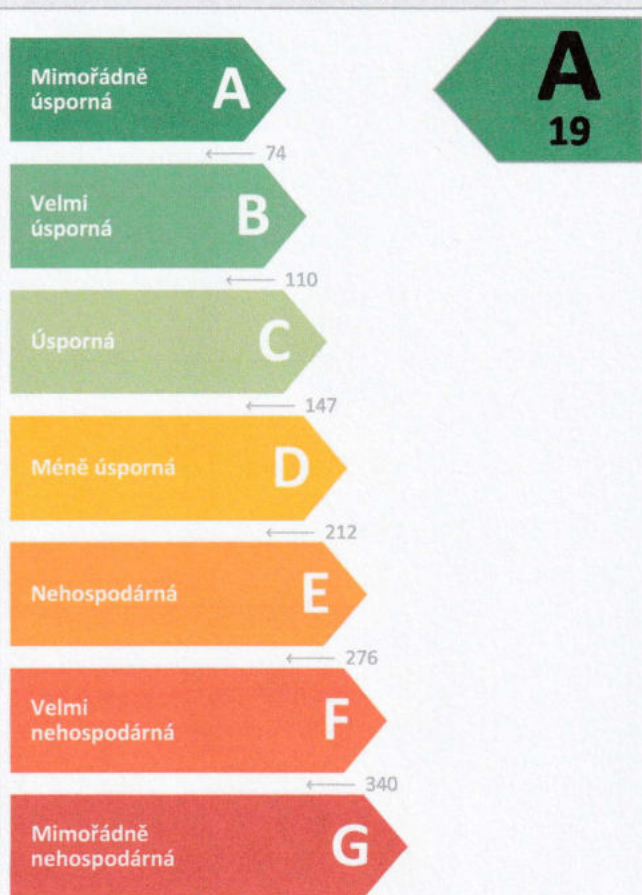
Typ budovy: Budova pro zdravotnictví

Celková energeticky vztažná plocha: 990,1 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



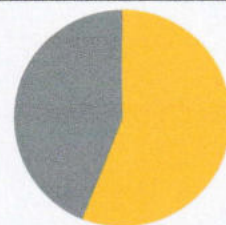
Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

Energie prostředí - 48,2 (56 %)  
Elektřina - 37,4 (44 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,21 W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>A</b>
	Měrná potřeba tepla na vytápění	19 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
	Celková dodaná energie	87 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>A</b>
	Vytápění	24 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>A</b>
	Chlazení	2 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>E</b>
	Nucené větrání	2 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>D</b>
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	51 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>C</b>
	Osvětlení	7 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>C</b>

Energetický specialista: Ing. Jindra Novotná

Osvědčení č.: 0243

Kontakt: jindranovotna@seznam.cz

Ev. č. průkazu: 487270.0

Vyhotoveno dne: 06.03.2023

Podpis:



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

AIDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Jičín	Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:	Robousy	Převládající typ využití:	Budova pro zdravotnictví
Parcelní číslo pozemku:	864/5, 864/10	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.
Objekt pro dopravní zdravotní službu.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	3918,3
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	1817,7
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,46
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	990,1
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	21,9

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 <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Garáže	Zdrav.zařízení - chodby (poliklinika)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14,0	259,1
Z2	Sklady	Obchody - sklady (bez pobytu osob)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14,0	108,5
Z3	Sociální zařízení	Sport.zařízení - šatny, umývárny	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	80,8
Z4	Schodiště	Zdrav.zařízení - chodby (poliklinika)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15,0	70,2
Z5	Kanceláře školící místnost pokoje	Ubyt.zařízení - pokoje	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20,0	471,6

## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

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

## PALIVA

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

Elektřina	9,2 %	2,2 %	2,5 %	-	21,2 %	8,6 %	-	43,7 %
	7,89	1,91	2,11	-	18,16	7,36	-	37,44

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

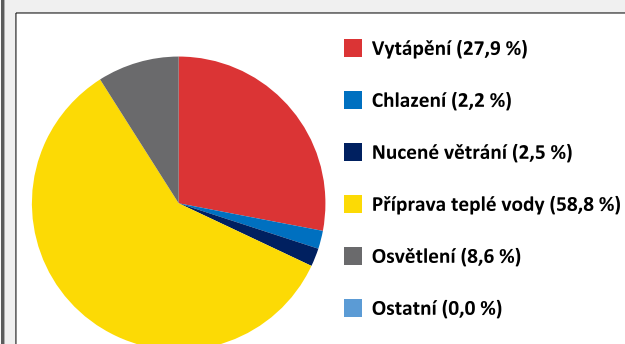
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	18,7 %	-	-	-	37,6 %	-	-	56,3 %
	15,99	-	-	-	32,23	-	-	48,22

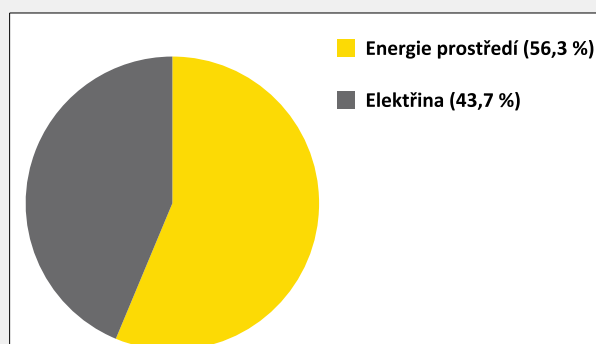
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	27,9 %	2,2 %	2,5 %	-	58,8 %	8,6 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	24	2	2	-	51	7	0	87
MWh/rok	23,88	1,91	2,11	-	50,40	7,36	0,00	85,66

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

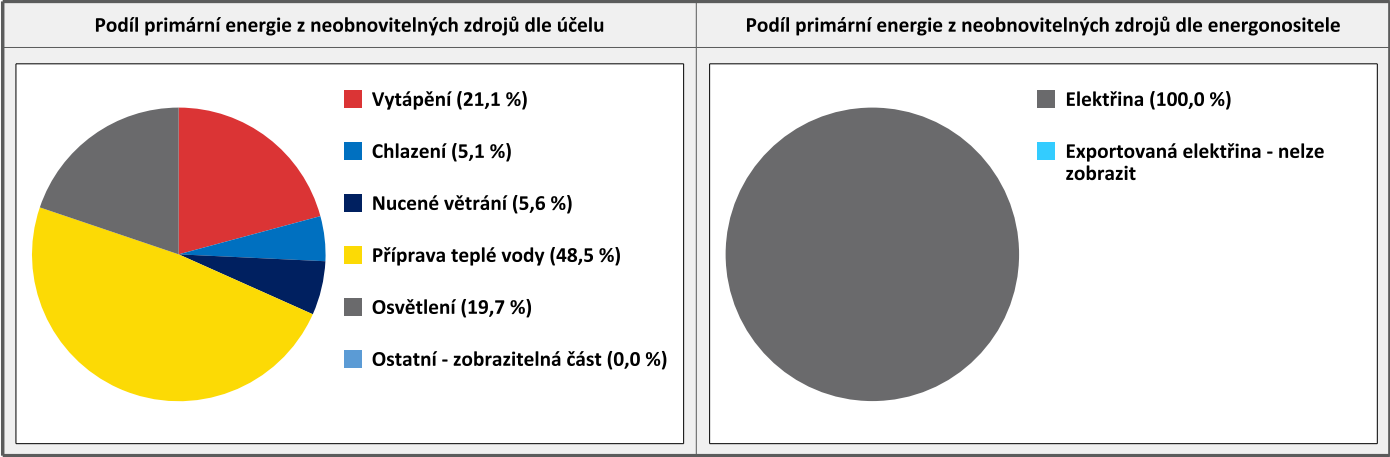
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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

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

ENERGONOSITELE									
Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	21,1 %	5,1 %	5,6 %	-	48,5 %	19,7 %	-	100,0 %
		20,51	4,98	5,48	-	47,23	19,14	-	97,34
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-	-	-	-	-80,3 %	-80,3 %
		-	-	-	-	-	-	-78,21	-78,21

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl		21,1 %	5,1 %	5,6 %	-	48,5 %	19,7 %	-80,3 %	19,7 %
kWh/m².rok		21	5	6	-	48	19	-79	19
MWh/rok		20,51	4,98	5,48	-	47,23	19,14	-78,21	19,14



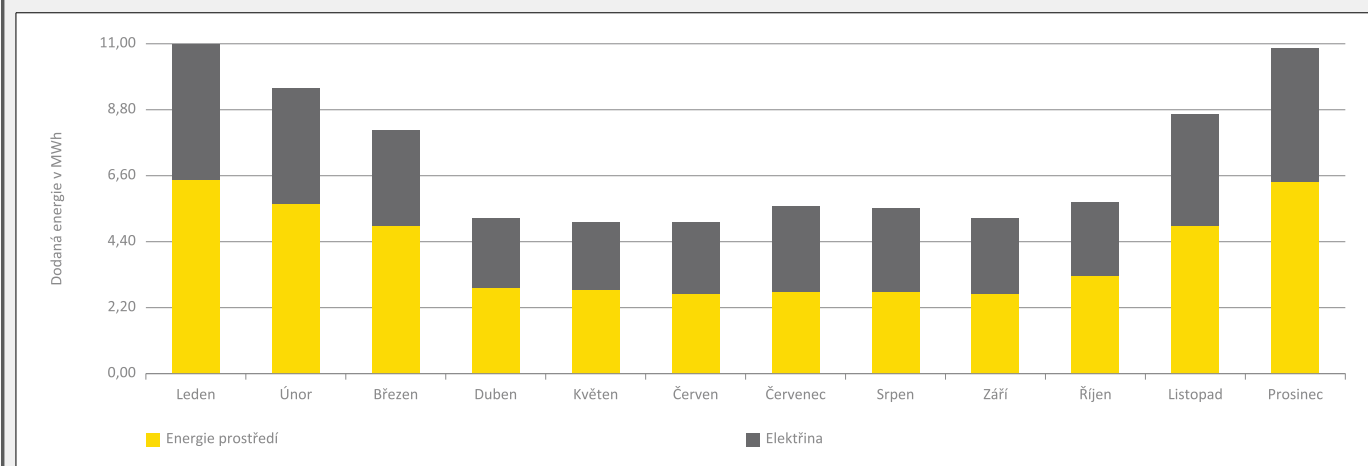
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>11,00</b>	<b>9,49</b>	<b>8,16</b>	<b>5,18</b>	<b>5,06</b>	<b>5,08</b>	<b>5,60</b>	<b>5,58</b>	<b>5,19</b>	<b>5,74</b>	<b>8,66</b>	<b>10,92</b>
Energie okolního prostředí	6,49	5,65	4,93	2,87	2,79	2,67	2,76	2,76	2,69	3,25	4,94	6,42
Elektřina	4,51	3,84	3,23	2,31	2,27	2,41	2,84	2,82	2,50	2,49	3,71	4,50

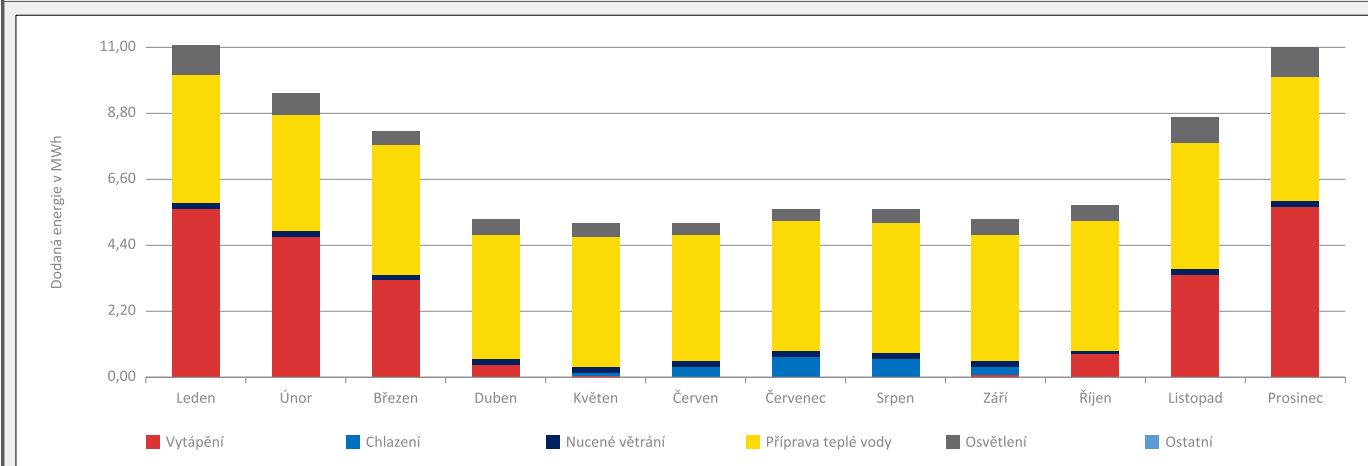
## Roční průběh dodané energie dle energonositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>11,00</b>	<b>9,49</b>	<b>8,16</b>	<b>5,18</b>	<b>5,06</b>	<b>5,08</b>	<b>5,60</b>	<b>5,58</b>	<b>5,19</b>	<b>5,74</b>	<b>8,66</b>	<b>10,92</b>
Vytápění	5,60	4,69	3,26	0,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,04	0,79	3,41	5,64
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,33	0,69	0,60	0,25	0,00	0,00	0,00
Nucené větrání	0,19	0,18	0,11	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,10	0,19	0,19
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	4,24	3,89	4,31	4,10	4,31	4,17	4,31	4,31	4,17	4,31	4,17	4,10
Osvětlení	0,97	0,73	0,48	0,50	0,44	0,39	0,41	0,47	0,54	0,54	0,89	1,00
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

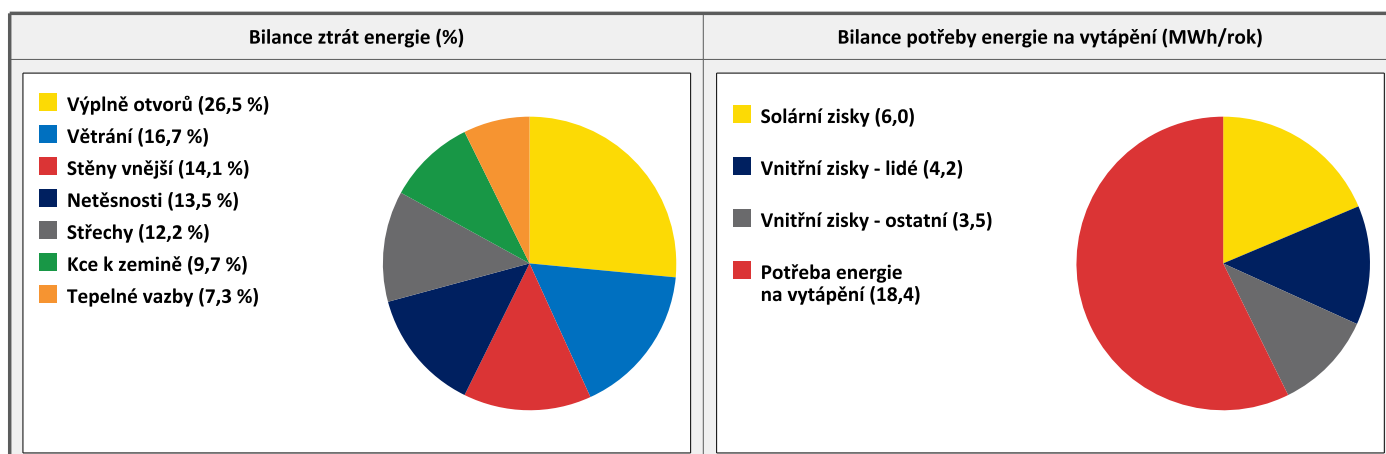
## BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

## 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	22,430	Solární zisky	MWh/rok	5,993
Větrání		5,380	Vnitřní zisky - lidé		4,216
Netěsnosti obálky - infiltrace		4,330	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		3,517
Celkem		32,141	Celkem		13,726

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	18,415	kWh/m <sup>2</sup> .rok	19
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----

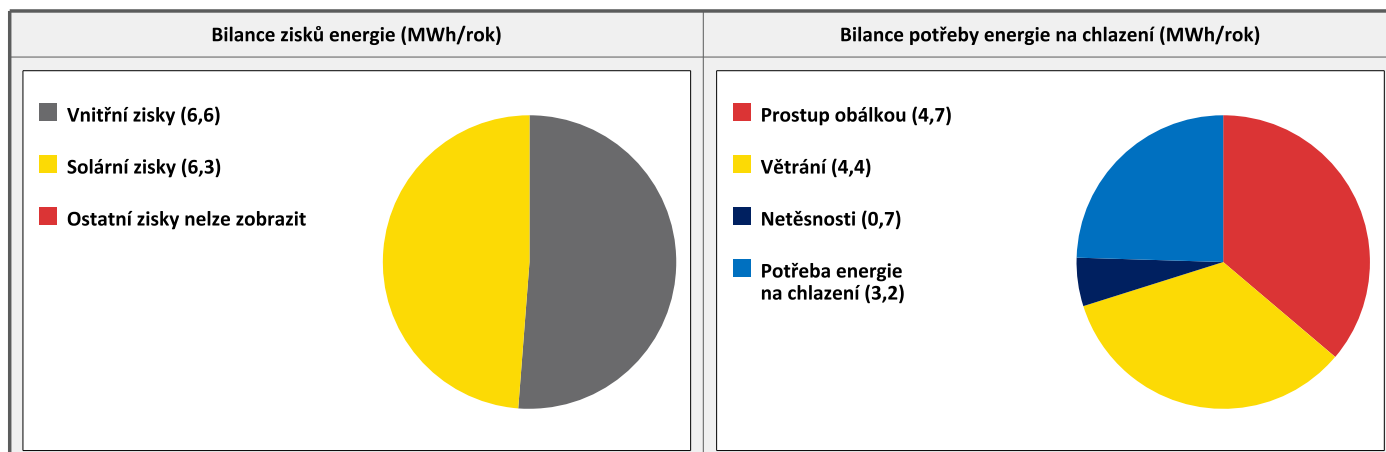


## BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Bilance se sestavuje jen pro chlazené zóny budovy. Celkové zisky energie budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulační nádoby) a solárními zisky přes konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Zisky energie jsou sníženy o využitelné ztráty energie prostupem i větráním, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající zisky energie tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.

ZISKY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ		
Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	6,631	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	4,678
Solární zisky konstrukcemi		6,307	Větrání		4,395
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0,000	Netěsnosti obálky - infiltrace		0,695
Celkem		12,937	Celkem		9,768

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	3,170	kWh/m <sup>2</sup> .rok	3
-----------------------------	---------	-------	-------------------------	---



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	Přilehající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			

STĚNY VNĚJŠÍ				581,9				
SV1	Obvodová konstrukce 1.	14,0	EXT	199,8	0,117	0,50	0,34	35 %
SV2	Obvodová konstrukce 1.	20,0	EXT	291,0	0,117	0,30	0,21	56 %
SV3	Obvodová konstrukce 1.	15,0	EXT	91,1	0,117	0,45	0,31	38 %

STŘECHY				567,7				
ST1	Střešní konstrukce	15,0	EXT	32,3	0,096	0,35	0,24	39 %
ST2	Střešní konstrukce	20,0	EXT	471,6	0,096	0,24	0,17	57 %
ST3	Terasa	14,0	EXT	63,7	0,110	0,38	0,27	41 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				504,6				
PZ1	Podlahová konstrukce 1.	14,0	ZEM	108,5	0,181	0,70	0,50	36 %
PZ2	Podlahová konstrukce 2. - garáž	14,0	ZEM	259,1	0,193	0,70	0,50	38 %
PZ3	Podlahová konstrukce 3.	20,0	ZEM	80,8	0,167	0,45	0,32	53 %
PZ4	Podlahová konstrukce 3.	15,0	ZEM	56,2	0,167	0,65	0,46	36 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				163,6				
VO1	O 1	14,0	EXT	2,0	0,720	2,40	1,68	43 %
VO2	O 2	14,0	EXT	6,8	0,720	2,40	1,68	43 %
VO3	O 3	15,0	EXT	2,1	0,720	2,20	1,53	47 %
VO4	O 4	15,0	EXT	12,6	0,720	2,20	1,53	47 %
VO5	O 5	20,0	EXT	4,9	0,720	1,50	1,05	69 %
VO6	O 6	20,0	EXT	16,2	0,720	1,50	1,05	69 %
VO7	O 8	20,0	EXT	9,0	0,720	1,50	1,05	69 %
VO8	O 9	20,0	EXT	31,5	0,720	1,50	1,05	69 %
VO9	O 10	20,0	EXT	3,8	0,720	1,50	1,05	69 %
VO10	O 11	20,0	EXT	3,4	0,720	1,50	1,05	69 %
VO11	O 12	15,0	EXT	2,3	0,720	2,20	1,53	47 %
VO12	D 1	14,0	EXT	3,4	1,100	2,70	1,88	58 %
VO13	D 2	14,0	EXT	1,7	1,100	2,70	1,88	58 %
VO14	D 3	15,0	EXT	2,9	1,100	2,50	1,71	64 %
VO15	V 1	14,0	EXT	61,3	1,100	2,70	1,88	58 %

**TEPELNÉ VAZBY**

*Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.*

Vliv tepelných vazeb	0,020		0,014	143 %
----------------------	-------	--	-------	-------

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou balance 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
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	%	MWh/rok
ZT1	Tepelné čerpadlo	40,0	elektřina	7,3	-	3,2	90,0	88,0	100,0 %
									18,4

CHLAZENÍ									
Soustava chlazení uvnitř budovy									
Ozn.	Zdroj chladu	Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce a akumulace chladu	Sezónní účinnost sdílení chladu	Potřeba energie na chlazení	
								% pokrytí	
		kW		MWh/rok	---	%	%		MWh/rok
ZC1	VZT CHLAZENÍ	100,0	elektřina	1,3	2,9	82,0	100,0	100,0 %	
									3,2

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
		m³/hod	m³/hod	MWh/rok	%	%	W.s/m³	%
VT1	VZT	612,0	393,5	2,1	100,0	88,0	2750,0	61,2

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou balance uvedeny v samostatné tabulce.									
Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	m³/rok	MWh/rok
ZT1	Tepelné čerpadlo	40,0	elektřina	17,0	-	2,9	98,9	931,4	100,0 %
									48,7

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
		---	m²	lux	---	---	---	---
OS1	Garáže	LED osvětlení	259,1	150,0	1,10	1,00	1,00	0,65
OS2	Sklady	LED osvětlení	108,5	22,5	1,10	1,00	1,00	0,88
OS3	Sociální zařízení	LED osvětlení	80,8	75,0	1,10	1,00	1,00	0,87

(pokračování)

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 <sup>2</sup>	lux	---	---	---	---
OS4	Schodiště	LED osvětlení	70,2	150,0	1,10	1,00	1,00	0,65
OS5	Kanceláře školící místnost pokoje	LED osvětlení	471,6	250,0	1,10	1,00	1,00	0,85

**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	Využití pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m <sup>2</sup>	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FV1	Fotovoltaický systém	export	179,30		-		34,4	30,1
			110	20,4 %				

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	Výplně otvorů $U = 0,60 \text{ w/m}^2\text{K}$ .
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		Výplně otvorů $U = 0,60 \text{ w/m}^2\text{K}$ . Kotel na dřevo.		
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok		kWh/m <sup>2</sup> .rok
	MWh/rok	MWh/rok		MWh/rok
Hodnocená budova	71	87		19
	<b>70,2</b>	<b>85,7</b>		<b>19,1</b>
Soubor navržených opatření	70	93		33
	<b>69,7</b>	<b>92,0</b>		<b>32,2</b>
Dosažená úspora energie	1	-6		-14
	<b>0,5</b>	<b>-6,3</b>		<b>-13,1</b>

I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

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

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m²	KWh/m².rok	%
	Jiná než obytná	259,1	47	40,0
	Jiná než obytná	108,5	54	40,0
	Jiná než obytná	80,8	53	40,0
	Jiná než obytná	70,2	105	40,0
	Jiná než obytná	471,6	30	40,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE

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

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

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

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)					
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m².K	Budova jako celek	0,21	0,37	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/m².rok	Budova jako celek	87	131	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/m².rok	Budova jako celek	19	92	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:	ZZS KHK Stanoviště Jičín	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové	IČ:	708 89 546
Generální projektant:	CE- ING s.r.o.Polská 375, Běloves, 547 01 Náchod	IČ:	044 75 631
Zodpovědný projektant:	PRISPO s.r.o., Ing. Petr Chobotský, Polská 375,Běloves, 547 01 Náchod	Č. autorizace:	ČKAIT 0601616

## DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

Bezplatná poradenská služba:	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>
Katalog úspor energie:	<a href="http://www.kataloguspor.cz/">http://www.kataloguspor.cz/</a>

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:	487270.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	06.03.2023		
Platnost průkazu do:	06.03.2033		

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

## Energie 2023.3

Název úlohy: **Budova pro zdravotnictví**  
Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná  
Zakázka: ZZS KHK Stanoviště Jičín  
Datum: 27.02.2023 / 06.03.2023 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

## PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 5  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

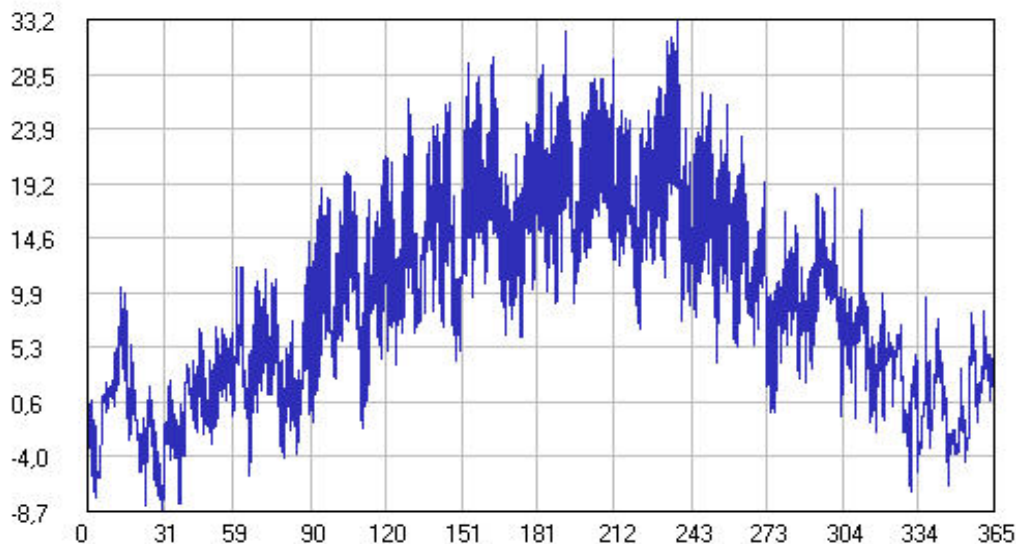
### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

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

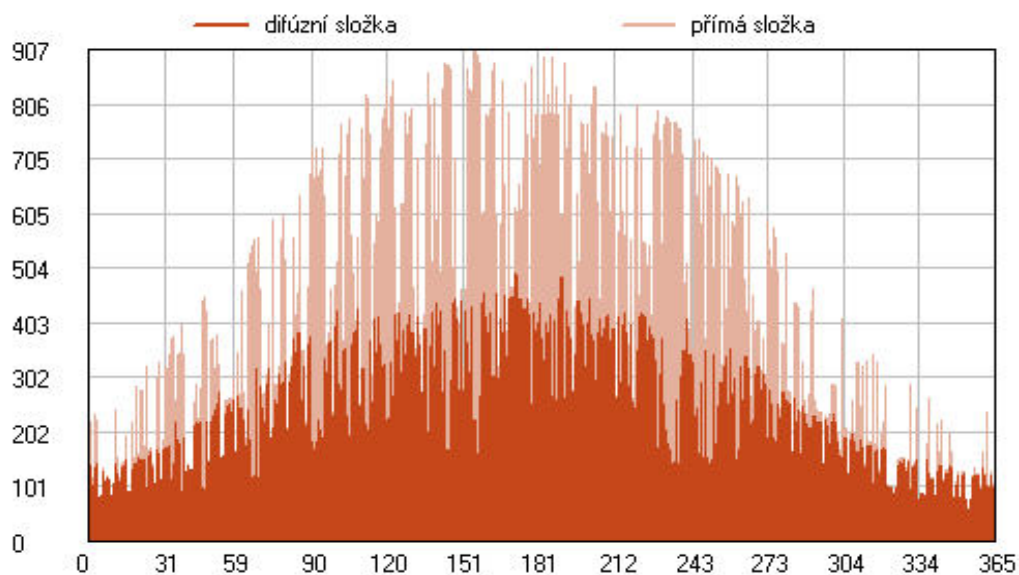
### Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m<sup>2</sup>]:



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 <sup>2</sup>
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m <sup>2</sup>
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m <sup>2</sup>
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m <sup>2</sup>
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m <sup>2</sup>
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m <sup>2</sup>
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m <sup>2</sup>
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m <sup>2</sup>
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m <sup>2</sup>
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m <sup>2</sup>
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m <sup>2</sup>
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m <sup>2</sup>

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:	Garáže
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Zdrav.zařízení - chodby (poliklinika))
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	15,0 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	13,8

<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>259,1 m<sup>2</sup></b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	207,3 m <sup>2</sup>
Objem z vnějších rozměrů:	1145,9 m <sup>3</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>14,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	14,0 °C (6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	15,0 °C (2750 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	150,0 lx (2750 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>
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)
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>
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
<b>Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>3,8 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	31,4 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	4,7 W/m <sup>2</sup> (1750 h/a)
<b>Produkce tepla spotřebiči a vybavením:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>0,0 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (8760 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>0,00 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m <sup>3</sup>
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (8760 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (8760 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C

#### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>ÚT</b>
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)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	40,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová konstrukce 1.	45,96	0,117	1,00	5,377	0,300
Obvodová konstrukce 1.	42,58	0,117	1,00	4,982	0,300
Terasa	63,74	0,110	1,00	7,012	0,240
O 1	1,95 (3,00x0,65x1)	0,720	1,00	1,404	1,500
V 1	61,25 (3,50x3,50x5)	1,100	1,00	67,375	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient tepelné redukce; H,T je měrný tok prostupu tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=18-22 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* ΔU<sub>tj</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU<sub>tj</sub>: 0,020 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 86,150 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 4,310 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 90,460 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

### 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:	259,14 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	70,20 m
Součinitel vlivu spodní vody G <sub>w</sub> :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,56 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 2. - garáž
Tepelný odpor podlahy:	5,01 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,193 W/(m <sup>2</sup> K)
Číselný koeficient tepelné redukce b:	0,72
Požadovaná hodnota souč. prostupu U <sub>N,20</sub> podle ČSN 730540-2 pro T <sub>int</sub> =18-22 °C:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy U <sub>g</sub> :	0,139 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou H <sub>t,g</sub> :	36,052 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,76 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 5,6 do 13,1 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H<sub>t,g,c</sub>: 36,052 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H<sub>t,g,tj</sub>: 5,183 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H<sub>t,g</sub>: 41,235 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	916,74 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Průvzdušnost obálkou q <sub>50</sub> :	1,500 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )
Intenzita výměny n <sub>50</sub> při dP=50 Pa:	0,78 1/h (odvozená hodnota z q <sub>50</sub> )
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,16 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -3,0 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H<sub>v,lea</sub>: 20,332 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H<sub>v,arg</sub>: 49,284 W/K

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů H<sub>v,ztu</sub>: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny H<sub>v,sup</sub>: 0,000 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H<sub>v</sub>: 69,616 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	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V 1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Terasa	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	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
V 1	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Terasa	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 1	1,95	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
V 1	61,25	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
Obvodová konstrukce 1.	45,96	0,60	-----	-----	-----	-----	J (90°)
Obvodová konstrukce 1.	42,58	0,60	-----	-----	-----	-----	Z (90°)
Terasa	63,74	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:	Sklady
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obchody - sklady (bez pobytu osob))
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	100,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,9
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>108,5 m2</b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	86,8 m2
Objem z vnějších rozměrů:	479,6 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>14,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	14,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	14,0 °C (8760 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (4015 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	22,5 lx (4745 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>
Průměrný index zóny:	1,50

Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,90 do 1,00
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>
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:	<b>0,1 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	54,2 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (4015 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,1 W/m <sup>2</sup> (3328 h/a)

#### Produkce tepla spotřebiči a vybavením:

Průměrná roční hodnota:	<b>0,0 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup> (8760 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky

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

Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m <sup>3</sup>
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (8760 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (8760 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C

### Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>ÚT</b>
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)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	40,0 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 <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová konstrukce 1.	96,81	0,117	1,00	11,326	0,300
Obvodová konstrukce 1.	14,45	0,117	1,00	1,691	0,300
O 2	6,82 (1,50x0,65x7)	0,720	1,00	4,914	1,500
D 1	3,36 (1,60x2,10x1)	1,100	1,00	3,696	1,700
D 2	1,68 (0,80x2,10x1)	1,100	1,00	1,848	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* DeltaU<sub>tjm</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tjm</sub>: 0,020 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 23,476 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 2,463 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 25,938 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

## 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:	108,47 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	57,92 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,56 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 1.
Tepelný odpor podlahy:	5,36 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,181 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,82
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 °C:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy U <sub>g</sub> :	0,149 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou H <sub>t,g</sub> :	16,187 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,93 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 2,8 do 16,0 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H<sub>t,g,c</sub>: 16,187 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H<sub>t,g,tj</sub>: 2,169 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H<sub>t,g</sub>: 18,356 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně:	383,71 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Průvzdušnost obálkou q <sub>50</sub> :	1,500 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )
Intenzita výměny n <sub>50</sub> při dP=50 Pa:	0,91 1/h (odvozená hodnota z q <sub>50</sub> )
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,10 1/h (průměrná roční hodnota)

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

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H<sub>v,lea</sub>: 10,888 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H<sub>v,arg</sub>: 12,893 W/K

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů H<sub>v,ztu</sub>: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny H<sub>v,sup</sub>: 0,000 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H<sub>v</sub>: 23,781 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 <sub>fin</sub>
		D x L	F <sub>ov</sub>	D x L	F <sub>finL</sub>	D x L	F <sub>finR</sub>	
O 2	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 1	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění			
		H x B	F <sub>hor</sub>					
O 2	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
D 1	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
D 2	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
Obvodová konstrukce 1.	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 2	6,82	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
D 1	3,36	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
D 2	1,68	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Obvodová konstrukce 1.	96,81	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová konstrukce 1.	14,45	0,60	----	----	----	----	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

### PARAMETRY ZÓNY Č. 3:

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

Název zóny:	Sociální zařízení	
Počet podzón:	1	
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Sport.zařízení - šatny, umývárny)	
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>	
Výsledná obsazenost zóny:	3,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)	
Uvažovaný počet osob v zóně:	21,5	
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>80,8 m2</b>	
Podlah. plocha (celková vnitřní):	64,6 m2	
Objem z vnějších rozměrů:	357,1 m3	
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)	
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)	
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne	
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)	
Minimální hodinová hodnota:	18,0 °C	(3360 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C	(5400 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)	
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx	(3360 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx	(5400 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>	
Průměrný index zóny:	4,00	
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,85 do 1,00	
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)	
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m2.lx)</b>	
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	
<b>Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:</b>		
Průměrná roční hodnota:	<b>2,1 W/m2</b>	
Prům. roční čas. podíl této produkce:	61,6 %	
Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m2	(3360 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,5 W/m2	(2160 h/a)
<b>Produkce tepla spotřebiči a vybavením:</b>		
Průměrná roční hodnota:	<b>0,0 W/m2</b>	
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %	

Minimální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup>	(8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,0 W/m <sup>2</sup>	(8760 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky	
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>24641,91 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)	
Roční potřeba teplé vody v zóně:	471,6 m <sup>3</sup>	
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h	(3360 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	130,1 l/h	(2160 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C	

### Otopné soustavy v zóně č. 3

Počet otopných soustav:	1
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>ÚT</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost 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)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	40,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

### Ventilační systém v zóně č. 3

Název ventilačního systému:	VZT
<b>Ventilační zařízení č. 1:</b>	<b>VZT</b>
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (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:	88,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT:	ano
Energonositel:	elektrina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 3

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>TV</b>
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)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo</b>
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	2,9
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	40,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová konstrukce 1.	41,35	0,117	1,00	4,838	0,300
Obvodová konstrukce 1.	34,14	0,117	1,00	3,994	0,300
O 5	4,90 (0,70x1,40x5)	0,720	1,00	3,528	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<sub>im</sub>=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  $\Delta U_{tjm}$ : 0,020 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 12,360 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 1,608 W/K  
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 13,968 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 zeminou u zóny č. 3

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	80,75 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	36,36 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,56 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 3.
Tepelný odpor podlahy:	5,82 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,167 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,82
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22$ °C:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy $U_g$ :	0,137 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$ :	11,027 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,08 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 3,7 do 15,0 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou  $H_{t,g,c}$ : 11,027 W/K  
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,g,tj}$ : 1,615 W/K  
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 12,642 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. 3

Objem vzduchu v zóně:	285,70 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Průvzdušnost obálkou $q_{50}$ :	1,500 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )
Intenzita výměny $n_{50}$ při $dP=50$ Pa:	0,85 1/h (odvozená hodnota z $q_{50}$ )
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	48,40 m <sup>3</sup> /h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu:	48,40 m <sup>3</sup> /h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT:	88,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 48,4 a 48,4 m <sup>3</sup> /h
Podíl času s nuceným větráním:	61,6 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:	-1,4 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$ :	7,323 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 $H_{v,sup}$ :	1,203 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním $H_v$ :	8,526 W/K

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

### Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 3:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,7 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O 5	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O 5	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 5	4,90	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
Obvodová konstrukce 1.	41,35	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová konstrukce 1.	34,14	0,60	----	----	----	----	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiéru, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

### PARAMETRY ZÓNY Č. 4:

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 4

Název zóny:	Schodiště
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Zdrav.zařízení - chodby (poliklinika))
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	15,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	3,7
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>70,2 m2</b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	56,1 m2
Objem z vnějších rozměrů:	398,2 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>15,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	15,0 °C (2750 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	18,0 °C (6010 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (6010 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	150,0 lx (2750 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>
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)
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m2.lx)</b>
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: **3,8 W/m<sup>2</sup>**  
Prům. roční čas. podíl této produkce: 31,4 %  
Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m<sup>2</sup> (6010 h/a)  
Maximální hodinová hodnota: 4,7 W/m<sup>2</sup> (1750 h/a)

**Produkce tepla spotřebiči a vybavením:**

Průměrná roční hodnota: **0,0 W/m<sup>2</sup>**  
Prům. roční čas. podíl této produkce: 0,0 %  
Minimální hodinová hodnota: 0,0 W/m<sup>2</sup> (8760 h/a)  
Maximální hodinová hodnota: 0,0 W/m<sup>2</sup> (8760 h/a)  
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

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

Roční potřeba teplé vody v zóně: 0,0 m<sup>3</sup>  
Minimální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (8760 h/a)  
Maximální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (8760 h/a)  
Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 C / 55,0 °C

**Otopné soustavy v zóně č. 4**

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: 100,0 %  
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo  
Roční provozní topný faktor: 3,2  
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 40,0 kW  
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
Energonositel: elektřina ze sítě

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a venkovním vzduchem**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová konstrukce 1.	71,81	0,117	1,00	8,401	0,300
Obvodová konstrukce 1.	12,44	0,117	1,00	1,456	0,300
Obvodová konstrukce 1.	6,83	0,117	1,00	0,799	0,300
Střešní konstrukce	32,34	0,096	1,00	3,105	0,240
O 3	2,10 (1,50x1,40x1)	0,720	1,00	1,512	1,500
O 12	2,25 (1,50x1,50x1)	0,720	1,00	1,620	1,500
O 4	12,56 (2,70x1,55x3)	0,720	1,00	9,040	1,500
D 3	2,94 (1,40x2,10x1)	1,100	1,00	3,234	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* DeltaU<sub>tjm</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tjm</sub>: 0,020 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 29,166 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 2,865 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 32,031 W/K

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

## Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 4

### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	56,19 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	48,04 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,56 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 3.
Tepelný odpor podlahy:	5,82 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,167 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,88
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 °C:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy U <sub>g</sub> :	0,146 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou H <sub>t,g</sub> :	8,211 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,60 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od -0,7 do 19,5 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H<sub>t,g,c</sub>: 8,211 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H<sub>t,g,tj</sub>: 1,124 W/K

**Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H<sub>t,g</sub>: 9,335 W/K**

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4

Objem vzduchu v zóně:	318,59 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Průvzdušnost obálkou q <sub>50</sub> :	1,500 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )
Intenzita výměny n <sub>50</sub> při dP=50 Pa:	0,94 1/h (odvozená hodnota z q <sub>50</sub> )
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,16 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -3,1 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H<sub>v,lea</sub>: 9,015 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H<sub>v,arg</sub>: 17,127 W/K

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů H<sub>v,ztu</sub>: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny H<sub>v,sup</sub>: 0,000 W/K

**Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H<sub>v</sub>: 26,142 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. 4:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,7 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		D x L	F <sub>ov</sub>	D x L	F <sub>finL</sub>	D x L	F <sub>finR</sub>	
O 3	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 12	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 4	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 3	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní konstrukce	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F <sub>hor</sub>		
O 3	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 12	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 4	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

D 3	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní konstrukce	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 3	2,10	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
O 12	2,25	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
O 4	12,56	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
D 3	2,94	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
Obvodová konstrukce 1.	71,81	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová konstrukce 1.	12,44	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová konstrukce 1.	6,83	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Střešní konstrukce	32,34	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. 5:

### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 5

Název zóny:	Kanceláře školící místnost pokoje	
Počet podzón:	1	
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Ubyt.zařízení - pokoje)	
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>jiná než obytná</b>	
Výsledná obsazenost zóny:	15,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)	
Uvažovaný počet osob v zóně:	25,2	
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>471,6 m2</b>	
Podlah. plocha (celková vnitřní):	377,3 m2	
Objem z vnějších rozměrů:	1537,4 m3	
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)	
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)	
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ano	
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)	
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C	(8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C	(8760 h/a)
<b>Návrhová vnitřní teplota pro chlazení:</b>	(pro výpočet dodané energie na chlazení)	
Minimální hodinová hodnota:	26,0 °C	(8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	26,0 °C	(8760 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)	
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx	(2190 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	250,0 lx	(2920 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>	
Průměrný index zóny:	1,30	
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,25 do 0,88	
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)	
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m2.lx)</b>	
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: **2,5 W/m<sup>2</sup>**  
Prům. roční čas. podíl této produkce: 100,0 %  
Minimální hodinová hodnota: 0,6 W/m<sup>2</sup> (225 h/a)  
Maximální hodinová hodnota: 3,5 W/m<sup>2</sup> (4160 h/a)

**Produkce tepla spotřebiči a vybavením:**

Průměrná roční hodnota: **0,7 W/m<sup>2</sup>**  
Prům. roční čas. podíl této produkce: 100,0 %  
Minimální hodinová hodnota: 0,1 W/m<sup>2</sup> (450 h/a)  
Maximální hodinová hodnota: 3,0 W/m<sup>2</sup> (640 h/a)  
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

**Roční potřeba tepla na přípravu TV: 24027,36 kWh (bez vlivu případného ZZT)**

Roční potřeba teplé vody v zóně: 459,8 m<sup>3</sup>  
Minimální hodinový odběr TV: 0,0 l/h (2190 h/a)  
Maximální hodinový odběr TV: 214,7 l/h (640 h/a)  
Výchozí a cílová teplota vody: 10,0 °C / 55,0 °C

**Otopné soustavy v zóně č. 5**

---

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: 100,0 %  
Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo  
Roční provozní topný faktor: 3,2  
Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 40,0 kW  
Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
Energonositel: elektřina ze sítě

**Chladicí systémy v zóně č. 5**

---

Počet chladicích systémů: 1  
**Název chladicího systému č. 1: CHLAZENÍ**  
Podíl systému na dodávce chladu: 100,0 %  
Účinnosti chladicího systému: 95,0 % (distribuce chladu) + 100,0 % (sdílení chladu)  
Příkony v chladicím systému: 100,0 W (regulace) + 100,0 W (čerpadla) + 100,0 W (ostatní)  
**Zdroj chladu č. 1: VZT CHLAZENÍ**  
Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %  
Typ zdroje chladu: multi-split systém se vzduchem chlazeným kondenzátorem  
Sezónní chladicí faktor: 2,9  
Specif. souč. příkonu chlazení kond.: 0,045 kW/kW  
Střední souč. provozu zpět. chlazení: 0,900  
Jmenovitý chladicí výkon zdroje: 100,0 kW  
Umístění zdroje chladu: uvnitř hodnocené budovy  
Energonositel: elektřina ze sítě

**Ventilační systém v zóně č. 5**

---

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: 2750,0 Ws/m<sup>3</sup> (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: 88,0 %  
 Obtok (bypass) výměníku ZZT: ano  
 Energonositel: elektřina ze sítě

#### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 5

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 (čerpadlo)  
**Zdroj tepla č. 1:** Tepelné čerpadlo  
 Podíl zdroje na dodávce systému: 100,0 %  
 Typ zdroje tepla: tepelné čerpadlo  
 Roční provozní topný faktor: 2,9  
 Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 40,0 kW  
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy  
 Energonositel: elektřina ze sítě

#### Solární systémy v zóně č. 5

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			

**Typ výpočtu produkce FV panelů:** detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)  
 Ukládání nevyužití energie: do zásobníku teplé vody  
 Parametry zásobníku TV jsou uvedeny v samost. protokolu.  
 Způsob využití elektřiny z FV systému: export do veřejné sítě

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 5 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová konstrukce 1.	63,34	0,117	1,00	7,411	0,300
Obvodová konstrukce 1.	29,66	0,117	1,00	3,471	0,300
Obvodová konstrukce 1.	76,59	0,117	1,00	8,961	0,300
Obvodová konstrukce 1.	45,89	0,117	1,00	5,369	0,300
Střešní konstrukce	471,60	0,096	1,00	45,274	0,240
O 6	16,20 (1,80x1,50x6)	0,720	1,00	11,664	1,500
O 8	9,00 (2,00x1,50x3)	0,720	1,00	6,480	1,500
O 9	31,50 (3,50x1,50x6)	0,720	1,00	22,680	1,500
O 10	3,75 (2,50x1,50x1)	0,720	1,00	2,700	1,500
O 11	3,36 (1,60x2,10x1)	0,720	1,00	2,419	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 116,429 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 15,018 W/K  
**Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ :** 131,446 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. 5

Objem vzduchu v zóně: 1229,94 m3  
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
 Průvzdušnost obálkou q50: 1,500 m3/(h.m2)  
 Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,92 1/h (odvozená hodnota z q50)  
 Možnost příčného provětrávání: ano  
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 345,10 m3/h (průměrná roční hodnota)  
 Prům. tok odváděného vzduchu: 345,10 m3/h (průměrná roční hodnota)

Účinnost zpětného získávání tepla:

- systém 1: VZT: 88,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 345,1 a 345,1 m3/h

Podíl času s nuceným větráním: 100,0 % (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -4,9 Pa

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea: 19,925 W/K

Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu: 0,000 W/K

Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup: 13,914 W/K

Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv: 33,840 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. 5:

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 6	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
O 8	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
O 9	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
O 10	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
O 11	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	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 6	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 8	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 9	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 10	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 11	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.	Z	----	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 líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
O 6	16,20	0,50	0,70	ne	----	----	S (90°)
O 8	9,00	0,50	0,70	ne	----	----	V (90°)
O 9	31,50	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
O 10	3,75	0,50	0,70	ne	----	----	J (90°)
O 11	3,36	0,50	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Obvodová konstrukce 1.	63,34	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová konstrukce 1.	29,66	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová konstrukce 1.	76,59	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová konstrukce 1.	45,89	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Střešní konstrukce	471,60	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).

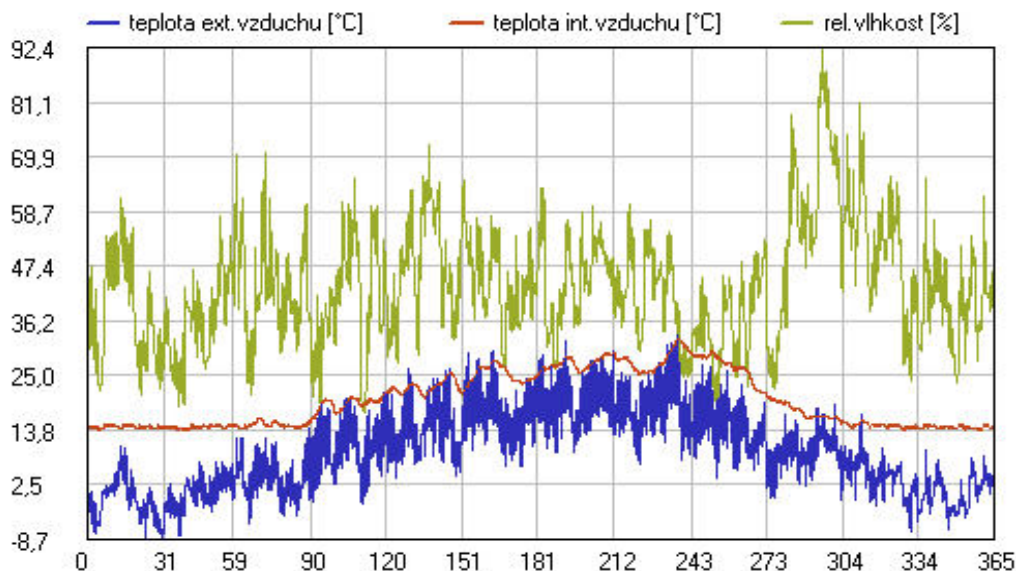
## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Garáže  
 Převažující návrhová vnitřní teplota: 14,0 °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: 14,0 až 15,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
 Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 69,616 W/K  
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 86,150 W/K  
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 36,052 W/K  
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 9,493 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 201,310 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	1,328	0,572	0,242	0,210	-----	0,387	44.4	1,545
2	1,089	0,469	0,196	0,142	-----	0,504	33.8	1,107
3	0,968	0,406	0,169	0,160	-----	0,810	15.1	0,573
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	0,890	0,383	0,154	0,215	-----	0,392	25.8	0,820
12	1,180	0,413	0,213	0,112	-----	0,178	53.9	1,516

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
 Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
 Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využity zisky způsobené  
 provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
 fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 5,560 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: **42,026 kW**  
 z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 33,285 kW  
 - ztrát v distribuci a sdílení tepla: 8,742 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:	2126 h	1564 h	1034 h	587 h	226 h	134 h	65 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:	82 h	1117 h	2546 h	2686 h	1678 h	421 h	139 h	91 h

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

#### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,951	-----	-----	-----	1,951	-----	-----	-----
2	1,398	-----	-----	-----	1,398	-----	-----	-----
3	0,723	-----	-----	-----	0,723	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	1,036	-----	-----	-----	1,036	-----	-----	-----
12	1,914	-----	-----	-----	1,914	-----	-----	-----

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,951	-----	-----	-----	-----	0,102	0,020	-----	2,072
2	1,398	-----	-----	-----	-----	0,050	0,016	-----	1,463
3	0,723	-----	-----	-----	-----	0,021	0,012	-----	0,756
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	-----	0,002
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000

8	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,005	-----	-----	0,005
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,036	-----	-----	0,036
11	1,036	-----	-----	-----	-----	0,088	0,013	-----	1,136
12	1,914	-----	-----	-----	-----	0,098	0,019	-----	2,031

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, nespotebované 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: 7,503 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 131,69 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 474,63 m<sup>2</sup>

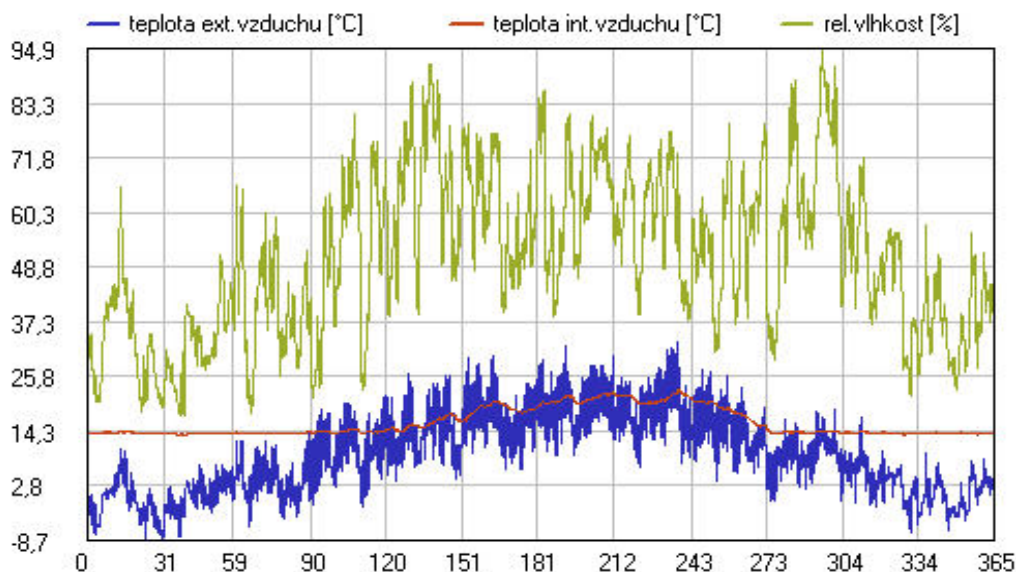
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,28 W/(m<sup>2</sup>K)**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Sklady  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 14,0 °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: 14,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 23,781 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 23,476 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 16,187 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 4,632 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 68,075 W/K**

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



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

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	0,449	0,144	0,122	0,002	-----	0,010	100.0	0,704
2	0,367	0,183	0,099	-----	-----	-----	99.7	0,648
3	0,322	0,101	0,086	0,001	-----	0,031	94.4	0,477
4	0,124	0,035	0,030	0,002	-----	0,089	29.4	0,098
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	0,159	0,047	0,039	0,006	-----	0,078	65.2	0,161
11	0,295	0,110	0,078	-----	-----	-----	97.8	0,483
12	0,400	0,196	0,108	-----	-----	-----	100.0	0,704

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: 3,275 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: **2,745 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 2,174 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 0,571 kW

Upozornění:

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

### Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	97 h	1006 h	1492 h	1795 h	1604 h	1345 h	1083 h	338 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	0,889	-----	-----	-----	0,889	-----	-----	-----
2	0,819	-----	-----	-----	0,819	-----	-----	-----
3	0,602	-----	-----	-----	0,602	-----	-----	-----
4	0,123	-----	-----	-----	0,123	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,203	-----	-----	-----	0,203	-----	-----	-----
11	0,610	-----	-----	-----	0,610	-----	-----	-----
12	0,889	-----	-----	-----	0,889	-----	-----	-----

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	0,889	-----	-----	-----	-----	0,004	0,022	-----	0,915
2	0,819	-----	-----	-----	-----	0,002	0,020	-----	0,841
3	0,602	-----	-----	-----	-----	0,002	0,022	-----	0,626
4	0,123	-----	-----	-----	-----	0,001	0,012	-----	0,136
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
10	0,203	-----	-----	-----	-----	0,002	0,021	-----	0,226
11	0,610	-----	-----	-----	-----	0,003	0,022	-----	0,635
12	0,889	-----	-----	-----	-----	0,004	0,022	-----	0,915

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: 4,298 MWh**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 44,29 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 231,59 m<sup>2</sup>

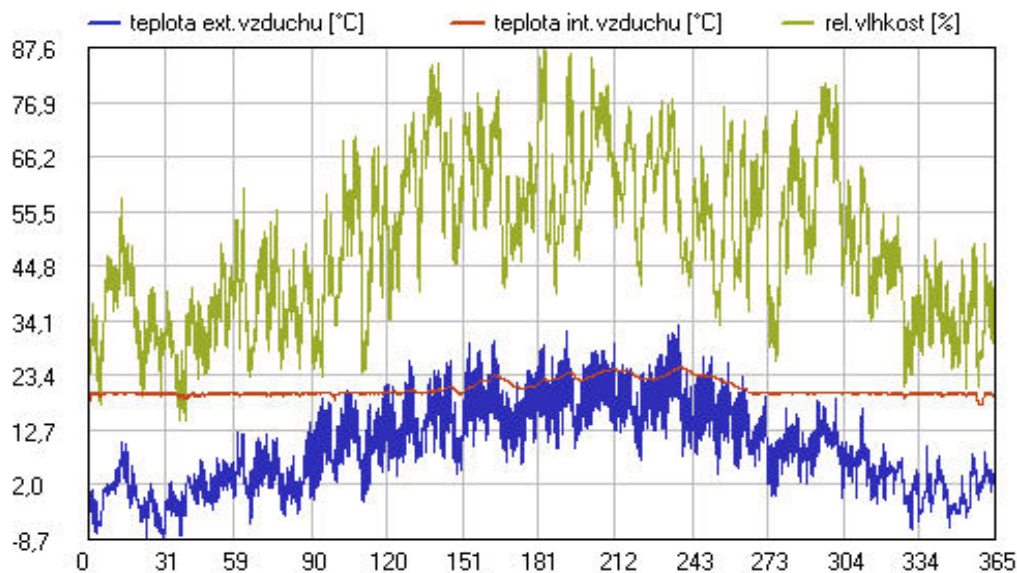
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,19 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: Sociální zařízení  
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: 8,526 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 12,360 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 11,027 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 3,223 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 3: 35,136 W/K**

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



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

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	0,362	0,018	0,107	0,038	-----	0,010	60.5	0,439
2	0,306	0,056	0,090	-----	-----	-----	62.5	0,452
3	0,292	0,014	0,085	0,023	-----	0,019	57.7	0,349
4	0,175	0,008	0,047	0,039	-----	0,057	18.9	0,135
5	0,123	0,005	0,029	0,047	-----	0,073	11.2	0,038
6	0,064	0,002	0,010	0,027	-----	0,047	0.1	0,001
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,111	0,004	0,026	0,053	-----	0,061	8.1	0,027
10	0,200	0,009	0,055	0,055	-----	0,032	50.1	0,177
11	0,273	0,013	0,079	0,014	-----	0,004	62.1	0,347
12	0,332	0,049	0,099	-----	-----	-----	63.0	0,480

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využitelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: **2,444 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: **32,913 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 26,067 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 6,846 kW

Upozornění:

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

#### Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	68 h	969 h	1765 h	1940 h	1627 h	1388 h	913 h	90 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	0,554	-----	-----	-----	0,554	-----	2,074	-----
2	0,571	-----	-----	-----	0,571	-----	1,935	-----
3	0,440	-----	-----	-----	0,440	-----	2,143	-----
4	0,170	-----	-----	-----	0,170	-----	2,004	-----
5	0,048	-----	-----	-----	0,048	-----	2,143	-----
6	0,002	-----	-----	-----	0,002	-----	2,074	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2,143	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2,143	-----
9	0,034	-----	-----	-----	0,034	-----	2,074	-----
10	0,224	-----	-----	-----	0,224	-----	2,143	-----
11	0,438	-----	-----	-----	0,438	-----	2,074	-----
12	0,606	-----	-----	-----	0,606	-----	1,935	-----

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

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	0,554	-----	-----	0,010	2,074	0,012	0,066	-----	2,716
2	0,571	-----	-----	0,009	1,935	0,009	0,062	-----	2,586
3	0,440	-----	-----	0,010	2,143	0,007	0,069	-----	2,670
4	0,170	-----	-----	0,010	2,004	0,005	0,064	-----	2,253
5	0,048	-----	-----	0,010	2,143	0,003	0,054	-----	2,258
6	0,002	-----	-----	0,010	2,074	0,002	0,045	-----	2,133
7	-----	-----	-----	0,010	2,143	0,003	0,047	-----	2,202
8	-----	-----	-----	0,010	2,143	0,004	0,047	-----	2,204
9	0,034	-----	-----	0,010	2,074	0,006	0,050	-----	2,173
10	0,224	-----	-----	0,010	2,143	0,009	0,069	-----	2,455
11	0,438	-----	-----	0,010	2,074	0,012	0,067	-----	2,601
12	0,606	-----	-----	0,009	1,935	0,012	0,063	-----	2,626

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: 28,878 MWh**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 26,61 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 161,14 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,17 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4:

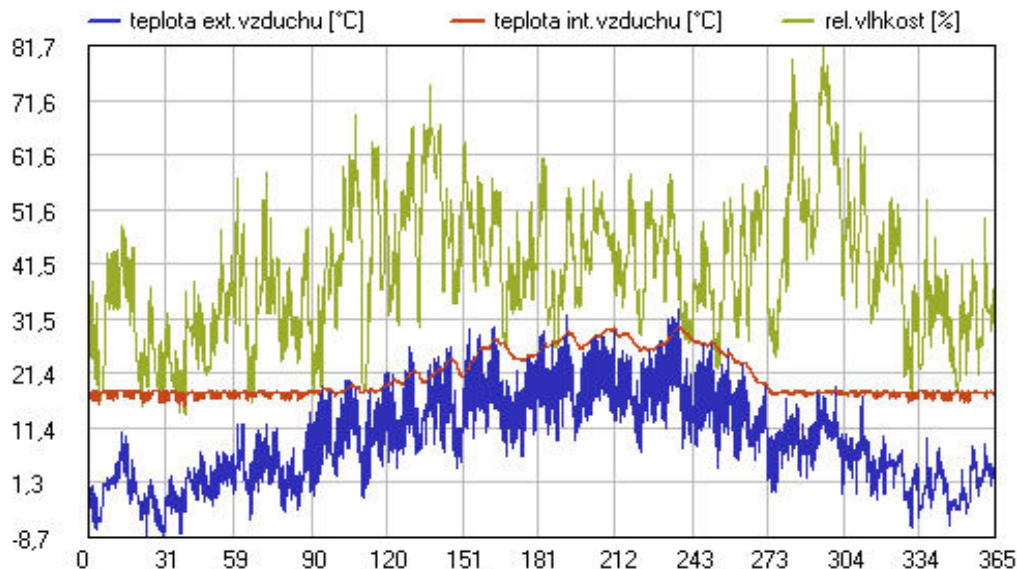
Název zóny: Schodiště  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 15,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne

Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 15,0 až 18,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 26,142 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 29,166 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 8,211 W/K  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 3,989 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 4: 67,509 W/K**

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



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

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	0,552	0,234	0,125	0,041	-----	0,046	67.2	0,826
2	0,457	0,195	0,103	0,007	-----	0,017	66.1	0,730
3	0,417	0,176	0,093	0,033	-----	0,127	58.7	0,526
4	0,206	0,077	0,045	0,032	-----	0,241	9.9	0,055
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	0,241	0,106	0,053	0,054	-----	0,141	47.8	0,204
11	0,383	0,168	0,086	0,030	-----	0,033	64.3	0,575
12	0,507	0,185	0,114	-----	-----	-----	73.4	0,806

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,721 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: **26,562 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí:  
- dodávky tepla na vytápění: 21,037 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 5,525 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. klimát. 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:	1900 h	1247 h	703 h	290 h	25 h	0 h	0 h	0 h

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

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

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

### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	352 h	1625 h	2736 h	2294 h	1274 h	358 h	116 h	5 h

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

### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis				Ostatní energie do distrib. systémů			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,042	-----	-----	-----	1,042	-----	-----	-----
2	0,922	-----	-----	-----	0,922	-----	-----	-----
3	0,664	-----	-----	-----	0,664	-----	-----	-----
4	0,069	-----	-----	-----	0,069	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,258	-----	-----	-----	0,258	-----	-----	-----
11	0,726	-----	-----	-----	0,726	-----	-----	-----
12	1,018	-----	-----	-----	1,018	-----	-----	-----

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	1,042	-----	-----	-----	-----	0,028	0,022	-----	1,092
2	0,922	-----	-----	-----	-----	0,013	0,020	-----	0,956
3	0,664	-----	-----	-----	-----	0,006	0,022	-----	0,692
4	0,069	-----	-----	-----	-----	0,001	0,005	-----	0,075
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,000	-----	-----	0,000
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	-----	0,001
10	0,258	-----	-----	-----	-----	0,010	0,021	-----	0,288
11	0,726	-----	-----	-----	-----	0,024	0,022	-----	0,771
12	1,018	-----	-----	-----	-----	0,027	0,022	-----	1,067

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: 4,943 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 41,37 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 199,45 m<sup>2</sup>

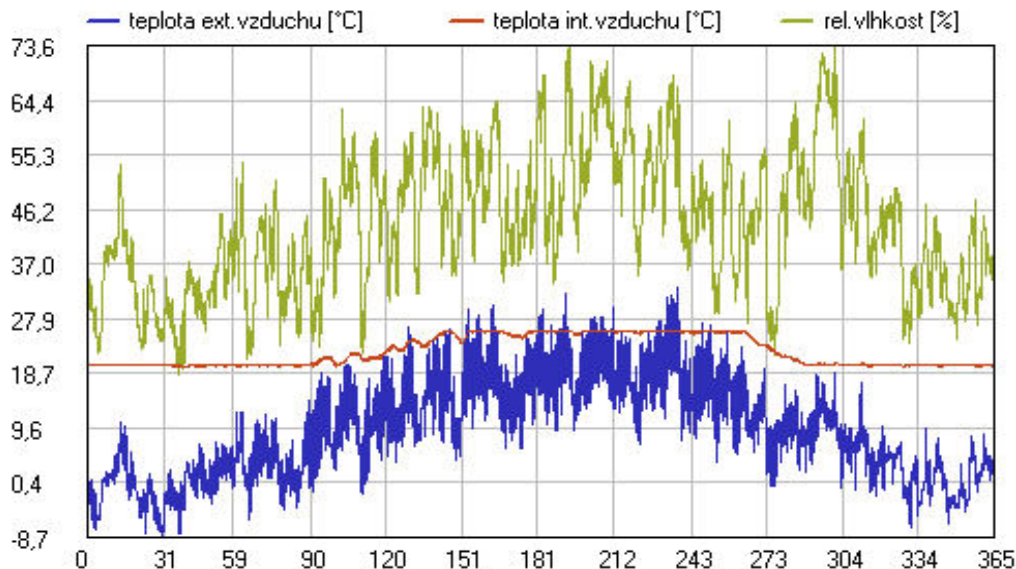
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,21 W/(m<sup>2</sup>K)**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 5:

Název zóny: Kanceláře školící místnost pokoje  
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)  
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ano  
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne  
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)  
Návrhová vnitřní teplota pro chlazení: 26,0 °C (pro výpočet dodané energie na chlazení)  
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 33,840 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 116,429 W/K  
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: -----  
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----  
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 15,018 W/K  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 5: 165,286 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	2,056	0,232	0,328	1,466	-----	0,313	61.6	0,837
2	1,722	0,194	0,271	1,055	-----	0,434	55.7	0,698

3	1,620	0,119	0,259	0,760	-----	0,656	42.5	0,582
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,062	0,076	0,162	0,755	-----	0,517	2.8	0,027
11	1,510	0,170	0,232	1,248	-----	0,267	38.1	0,397
12	1,886	0,213	0,296	1,329	-----	0,193	65.5	0,874

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené  
provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;  
fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,415 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: **7,957 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 6,302 kW  
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,655 kW

Upozornění:

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

#### Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	1,188	1,116	0,178	1,335	1,247	-----	3.6	0,100
6	0,985	0,925	0,146	1,261	1,321	-----	24.2	0,526
7	0,726	0,682	0,107	1,306	1,392	-----	47.6	1,184
8	0,767	0,720	0,113	1,354	1,271	-----	39.7	1,025
9	1,012	0,951	0,151	1,375	1,075	-----	17.4	0,335
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrací; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž);  
Q,sol jsou solární zisky (zátěž); Q,ost jsou ostatní tepelné zisky (zátěž); fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

**Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: 3,170 MWh**

#### Minimální výkon zdroje chladu pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální chladicí výkon na pokrytí dodávky chladu a zisků v distribuci a sdílení: **10,080 kW**  
z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky energie na chlazení: 9,576 kW  
- zisků v distribuci a sdílení chladu: 0,504 kW

Upozornění:

- a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv tep. zisků v distribuci chladu uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o tepelný zisk v distribuci mimo budovu.  
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klim. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě energie na chlazení. Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	9 h	1127 h	2417 h	2609 h	1748 h	781 h	69 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	-----	-----	-----	-----	0,750	-----	0,750
2	-----	-----	-----	-----	1,291	-----	1,291
3	-----	-----	-----	-----	2,467	-----	2,467
4	-----	-----	-----	-----	4,045	-----	4,045
5	-----	-----	-----	-----	4,681	-----	4,681
6	-----	-----	-----	-----	5,085	-----	5,085
7	-----	-----	-----	-----	5,294	-----	5,294
8	-----	-----	-----	-----	4,387	-----	4,387
9	-----	-----	-----	-----	3,205	-----	3,205
10	-----	-----	-----	-----	1,797	-----	1,797
11	-----	-----	-----	-----	0,859	-----	0,859
12	-----	-----	-----	-----	0,565	-----	0,565

Způsob využití elektřiny z FV systému: export do veřejné sítě

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

### Energie předaná zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,057	-----	-----	-----	1,057	-----	2,065	-----
2	0,881	-----	-----	-----	0,881	-----	1,865	-----
3	0,735	-----	-----	-----	0,735	-----	2,067	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,998	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,105	2,065	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,554	1,998	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	1,246	2,065	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	1,079	2,065	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,353	1,998	-----
10	0,035	-----	-----	-----	0,035	-----	2,067	-----
11	0,501	-----	-----	-----	0,501	-----	1,998	-----
12	1,105	-----	-----	-----	1,105	-----	2,064	-----

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	1,057	-----	-----	0,184	2,065	0,823	0,078	-----	4,207
2	0,881	-----	-----	0,166	1,865	0,658	0,071	-----	3,642
3	0,735	-----	-----	0,096	2,067	0,443	0,075	-----	3,415
4	-----	-----	-----	0,178	1,998	0,487	0,054	-----	2,718
5	-----	0,042	-----	0,184	2,065	0,441	0,067	-----	2,799
6	-----	0,221	-----	0,178	1,998	0,388	0,161	-----	2,947
7	-----	0,498	-----	0,184	2,065	0,406	0,245	-----	3,398
8	-----	0,431	-----	0,184	2,065	0,466	0,226	-----	3,372
9	-----	0,141	-----	0,178	1,998	0,530	0,159	-----	3,006
10	0,035	-----	-----	0,092	2,067	0,484	0,058	-----	2,735
11	0,501	-----	-----	0,178	1,998	0,763	0,071	-----	3,512
12	1,105	-----	-----	0,184	2,064	0,854	0,078	-----	4,285

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: 40,036 MWh**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 131,45 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 750,90 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,18 W/(m<sup>2</sup>K)**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,46 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků**

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	537,317	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	161,904	30,13 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	375,412	69,87 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	267,581	49,80 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	71,477	13,30 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	36,354	6,77 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

SV1	Obvodová konstrukce 1.	EXT	199,80	23,377	4,35 %
SV2	Obvodová konstrukce 1.	EXT	290,98	34,044	6,34 %
SV3	Obvodová konstrukce 1.	EXT	91,08	10,656	1,98 %

**Střechy (ploché, šikmé i strmé):**

ST1	Střešní konstrukce	EXT	32,34	3,105	0,58 %
ST2	Střešní konstrukce	EXT	471,60	45,274	8,43 %
ST3	Terasa	EXT	63,74	7,012	1,30 %

**Konstrukce přílehlé k zemině:**

PZ1	Podlahová konstrukce 1.	ZEM	108,47	16,187	3,01 %
PZ2	Podlahová konstrukce 2. - garáž...	ZEM	259,14	36,052	6,71 %
PZ3	Podlahová konstrukce 3.	ZEM	80,75	11,027	2,05 %
PZ4	Podlahová konstrukce 3.	ZEM	56,19	8,211	1,53 %

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1	O 1	EXT	1,95	1,404	0,26 %
VO2	O 2	EXT	6,83	4,914	0,91 %
VO3	O 3	EXT	2,10	1,512	0,28 %
VO4	O 4	EXT	12,56	9,040	1,68 %
VO5	O 5	EXT	4,90	3,528	0,66 %
VO6	O 6	EXT	16,20	11,664	2,17 %
VO7	O 8	EXT	9,00	6,480	1,21 %
VO8	O 9	EXT	31,50	22,680	4,22 %
VO9	O 10	EXT	3,75	2,700	0,50 %
VO10	O 11	EXT	3,36	2,419	0,45 %
VO11	O 12	EXT	2,25	1,620	0,30 %
VO12	D 1	EXT	3,36	3,696	0,69 %
VO13	D 2	EXT	1,68	1,848	0,34 %
VO14	D 3	EXT	2,94	3,234	0,60 %
VO15	V 1	EXT	61,25	67,375	12,54 %

**Celkem: 1817,70 339,058 63,10 %**

**Orientační tepelná ztráta budovy**

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 479,171 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 16,7 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C): 15,2 kW**

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

Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H \cdot (T_i - T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen

z průměrného ročního měrného toku  $H$  tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H,hl*(T_i-T_e)$  minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 375,412 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí budovy: 1817,7 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 0,21 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,41 W/m<sup>2</sup>K

### 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	4,748	1,199	0,925	1,705	-----	0,817	100.0	4,350
2	3,941	1,095	0,760	1,136	-----	1,025	99.7	3,635
3	3,619	0,817	0,691	0,965	-----	1,656	94.4	2,506
4	0,506	0,120	0,122	0,073	-----	0,388	29.4	0,287
5	0,123	0,005	0,029	0,047	-----	0,073	11.2	0,038
6	0,064	0,002	0,010	0,027	-----	0,047	0.1	0,001
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,111	0,004	0,026	0,053	-----	0,061	8.1	0,027
10	1,662	0,238	0,309	0,891	-----	0,748	65.2	0,570
11	3,350	0,845	0,629	1,490	-----	0,712	97.8	2,622
12	4,305	1,056	0,830	1,346	-----	0,466	100.0	4,379

Vysvětlivky: **Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.**  
 $Q_{H,tr}$  je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem;  $Q_{H,vt}$  je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;  
 $Q_{H,inf}$  je potřeba tepla na krytí ztráty infilrací;  $Q_{int}$  jsou využitelné vnitřní zisky;  $Q_{tec}$  jsou využit. zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží;  $Q_{sol}$  jsou využitelné sol. zisky;  
 fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v hodnocené budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón),  
 a  $Q_{H,nd}$  je potřeba tepla na vytápění.

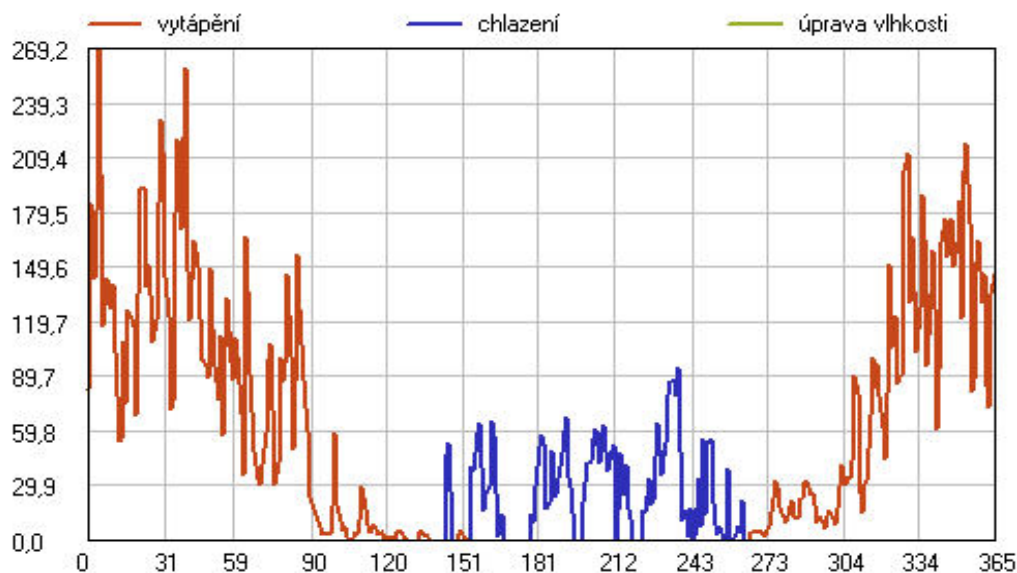
**Potřeba tepla na vytápění budovy za rok  $Q_{H,nd}$ : 18,415 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3918,3 m<sup>3</sup>  
 Celková energeticky vztažná plocha budovy: 990,1 m<sup>2</sup>  
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 4,7 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 19 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

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

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



### Potřeba energie na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,tr [MWh]	Q,C,vt [MWh]	Q,C,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,ost [MWh]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
5	1,188	1,116	0,178	1,335	1,247	-----	3.6	0,100
6	0,985	0,925	0,146	1,261	1,321	-----	24.2	0,526
7	0,726	0,682	0,107	1,306	1,392	-----	47.6	1,184
8	0,767	0,720	0,113	1,354	1,271	-----	39.7	1,025
9	1,012	0,951	0,151	1,375	1,075	-----	17.4	0,335
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----

Vysvětlivky: Pro potřebu energie na chlazení byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.  
Q,C,tr je využitelná energie na pokrytí ztráty prostupem; Q,C,vt je využitelná energie na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace; Q,C,inf je využitelná energie na pokrytí ztráty infiltrace; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky (zátěž); solární zisky průsvitnými konstrukcemi; Q,ost jsou ostatní tepelné zisky; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón), a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení budovy za rok Q,C,nd: **3,170 MWh**

### 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	-----	-----	-----	22,005	0,750	0,748	-----	-----
2	-----	-----	-----	18,976	1,291	1,289	-----	-----
3	-----	-----	-----	16,318	2,467	2,330	-----	-----
4	-----	-----	-----	10,369	4,045	3,256	-----	-----
5	-----	-----	-----	10,116	4,681	3,829	-----	-----
6	-----	-----	-----	10,161	5,085	4,250	-----	-----
7	-----	-----	-----	11,201	5,294	4,597	-----	-----
8	-----	-----	-----	11,154	4,387	3,887	-----	-----
9	-----	-----	-----	10,374	3,205	2,791	-----	-----
10	-----	-----	-----	11,482	1,797	1,684	-----	-----
11	-----	-----	-----	17,310	0,859	0,859	-----	-----
12	-----	-----	-----	21,848	0,565	0,565	-----	-----

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

### Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	5,493	-----	4,139	-----
2	4,590	-----	3,801	-----
3	3,164	-----	4,210	-----
4	0,363	-----	4,003	-----
5	0,048	0,105	4,208	-----
6	0,002	0,554	4,072	-----
7	-----	1,246	4,208	-----
8	-----	1,079	4,208	-----
9	0,034	0,353	4,072	-----
10	0,719	-----	4,210	-----
11	3,310	-----	4,072	-----
12	5,530	-----	4,000	-----

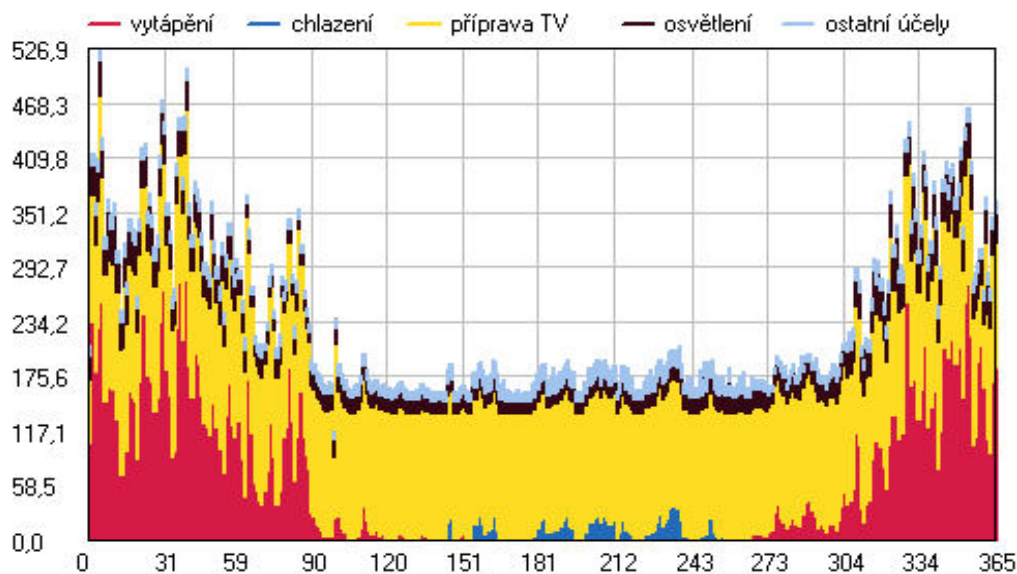
Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby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

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	5,493	-----	-----	0,194	4,139	0,967	0,209	-----	
11,002									
2	4,590	-----	-----	0,176	3,801	0,733	0,189	-----	9,488
3	3,164	-----	-----	0,106	4,210	0,479	0,200	-----	8,159
4	0,363	-----	-----	0,188	4,003	0,495	0,136	-----	5,185
5	0,048	0,042	-----	0,195	4,208	0,445	0,121	-----	5,058
6	0,002	0,221	-----	0,188	4,072	0,391	0,207	-----	5,081
7	-----	0,498	-----	0,195	4,208	0,409	0,291	-----	5,600
8	-----	0,431	-----	0,195	4,208	0,472	0,272	-----	5,577
9	0,034	0,141	-----	0,188	4,072	0,543	0,209	-----	5,187
10	0,719	-----	-----	0,102	4,210	0,542	0,168	-----	5,741
11	3,310	-----	-----	0,188	4,072	0,890	0,194	-----	8,655
12	5,530	-----	-----	0,194	4,000	0,995	0,205	-----	
10,924									

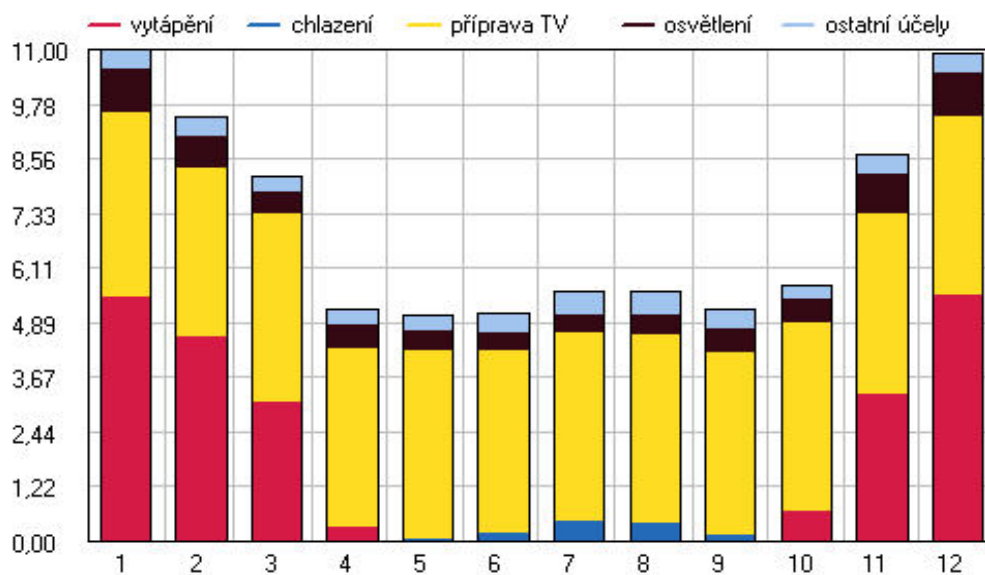
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená 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,fuel,H:	83,710 GJ	23,253 MWh	23 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,242 GJ	0,623 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>85,952 GJ</b>	<b>23,876 MWh</b>	<b>24 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	4,796 GJ	1,332 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	2,096 GJ	0,582 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>6,892 GJ</b>	<b>1,914 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	----	----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>----</b>	<b>----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	7,589 GJ	2,108 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>7,589 GJ</b>	<b>2,108 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	177,122 GJ	49,200 MWh	50 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	4,309 GJ	1,197 MWh	1 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>181,431 GJ</b>	<b>50,397 MWh</b>	<b>51 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	26,499 GJ	7,361 MWh	7 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>26,499 GJ</b>	<b>7,361 MWh</b>	<b>7 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>308,365 GJ</b>	<b>85,657 MWh</b>	<b>87 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	123,927 GJ	34,424 MWh	35 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>108,299 GJ</b>	<b>30,083 MWh</b>	<b>30 kWh/m2</b>
přičemž nezapočítaná produkce FVE (dle vyhl. 264/2020 Sb., §5/2d) činí:		4,341 MWh	4 kWh/m2

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>85,657 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3918,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	990,1 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	21,9 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>87 kWh/(m2.a)</b>

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

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	7,27	18,89	6,25	16,97	44,12	14,59
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	32,23	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>23,25</b>	<b>18,89</b>	<b>6,25</b>	<b>49,20</b>	<b>44,12</b>	<b>14,59</b>

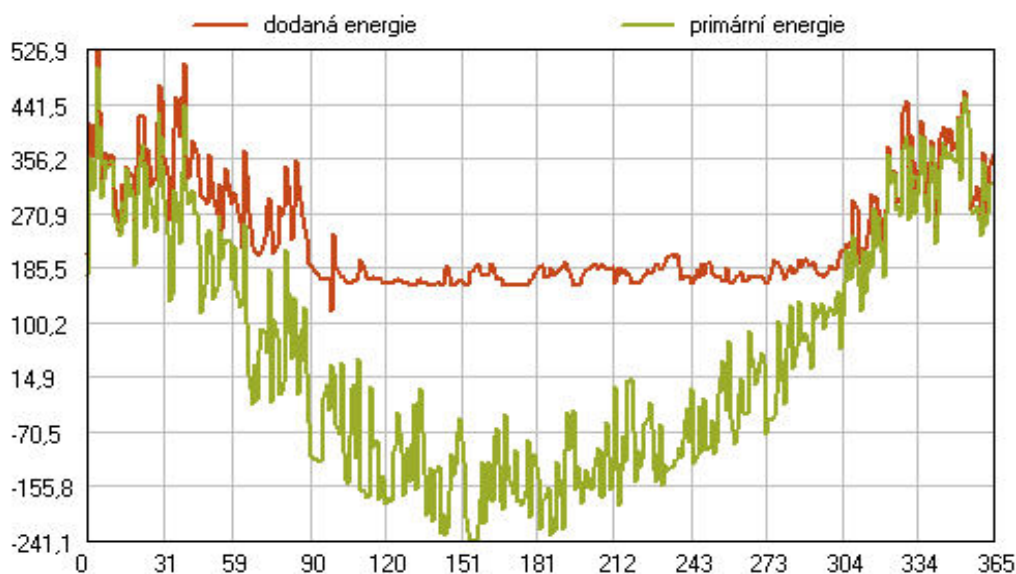
Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	7,36	19,14	6,33	2,40	6,25	2,07
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>7,36</b>	<b>19,14</b>	<b>6,33</b>	<b>2,40</b>	<b>6,25</b>	<b>2,07</b>

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	2,11	5,48	1,81	1,33	3,46	1,15
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>2,11</b>	<b>5,48</b>	<b>1,81</b>	<b>1,33</b>	<b>3,46</b>	<b>1,15</b>

Energo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		----- MWh/a -----		t/a	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV exportovaná	-2,6	-1,0120	-----	-----	-----	-----	30,08	-78,21
<b>SOUČET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>30,08</b>	<b>-78,21</b>

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]:



<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,fuel [MWh/a]</b>	<b>Q,primN [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
elektrina ze sítě	37,435	97,343	32,198
energie okolního prostředí	48,221	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-----	-78,208	-30,441
<b>SOUČET</b>	<b>85,657</b>	<b>19,135</b>	<b>1,757</b>

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):	1,757 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>19,135 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3918,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	990,1 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,4 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	4,9 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	2 kg/(m2.a)
<b><u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</u></b>	<b><u>19 kWh/(m2.a)</u></b>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:58**

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 2015

Název úlohy : **Obvodová konstrukce**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
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	Sádrová omítka	0,0150	0,4000	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 36.5	0,3800	0,0860	1000,0	650,0	10,0	0.0000
3	Isover TF Ther	0,2000	0,0350	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,8000	840,0	1400,0	7,0	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	Sádrová omítka	---
2	Porotherm 36.5 Ti Profi na maltu na tenké spáry	---
3	Isover TF Thermo	---
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 : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2

8	31	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> 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).

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 :

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 8.403 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.117 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 28803.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.96 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.971

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.3	0.971	56.2
2	15.5	0.744	12.1	0.584	20.4	0.971	58.8
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.5	0.971	59.4
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.971	61.0
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.8	0.971	64.8
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.9	0.971	68.1
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.971	69.6
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.971	69.0
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.8	0.971	65.0
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.6	0.971	61.2
11	15.8	0.704	12.3	0.510	20.5	0.971	59.4
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.4	0.971	58.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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]:	20.5	20.4	5.0	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1367	1323	207	149	138

p,sat [Pa]: 2417 2398 874 167 167

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 : 5.872E-0008 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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Střešní konstrukce**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
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	Sádrokarton	0,0125	0,2500	1060,0	750,0	9,0	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 nát	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
6	Desky PIR	0,2600	0,0220	1400,0	35,0	5000,0	0.0000
7	Isover SD	0,0200	0,0370	800,0	175,0	1,0	0.0000
8	Netkaná textil	0,0030	0,0340	1700,0	440,0	210200,0	0.0000
9	DEKPLAN 77	0,0020	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
10	Nopová fólie	0,0630	0,2300	1470,0	1190,0	20000,0	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	Sádrokarton	---
2	Dutinový panel	---
3	Beton hutný 1	---
4	Penetrační nátěr	---
5	Bitagit	---
6	Desky PIR	---
7	Isover SD	---
8	Netkaná textilie	---
9	DEKPLAN 77	---
10	Nopová fólie	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	11.1	74.2	980.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	14.2	71.7	1160.5
7	31	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	59.9	1488.9	6.6	77.0	750.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	1.3	79.4	532.6
12	31	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  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 :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 10.308 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.096 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m<sup>2</sup>K

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 ZpT :	7.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	3267.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	20.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.15 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>0.976</b>

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.4	0.976	55.9
2	15.5	0.765	12.1	0.619	20.4	0.976	58.6
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.5	0.976	59.3
4	16.3	0.684	12.8	0.452	20.6	0.976	60.9
5	17.4	0.636	13.9	0.284	20.8	0.976	64.8
6	18.3	0.598	14.8	0.082	20.8	0.976	68.2
7	18.7	0.575	15.1	-----	20.9	0.976	69.8
8	18.5	0.583	15.0	-----	20.9	0.976	69.1
9	17.4	0.633	14.0	0.274	20.8	0.976	65.0
10	16.4	0.679	12.9	0.439	20.7	0.976	61.2
11	15.8	0.734	12.3	0.559	20.5	0.976	59.3
12	15.5	0.765	12.1	0.619	20.4	0.976	58.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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	9-10	e
theta [C]:	20.7	20.6	20.0	19.9	19.8	19.8	-12.4	-13.9	-14.1	-14.1	-14.9
p [Pa]:	1367	1367	1362	1361	1355	1355	140	140	140	140	138
p,sat [Pa]:	2444	2424	2340	2324	2315	2308	209	183	179	178	166

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	0.5063		0.5223	1.680E-0011

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0108 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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.

# 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 2015

Název úlohy : **Stropní konstrukce**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím  
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	Lepený vinyl	0,0060	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Nivelace	0,0100	0,2400	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0010	0,2600	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Anhydritová po	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0400	0,0390	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Kročejová izol	0,0300	0,0390	1270,0	25,0	50,0	0.0000
7	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
8	Isover TF	0,2000	0,0350	800,0	140,0	1,0	0.0000
9	Tenkovrstvá om	0,0050	0,8000	840,0	1400,0	7,0	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	Lepený vinyl	---
2	Nivelace	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Anhydritová podlaha	---
5	Systémová deska	---
6	Kročejová izolace EP	---
7	Dutinový panel	---
8	Isover TF	---
9	Tenkovrstvá omítka	---

### 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 : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W  
  
Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.2	79.4	610.0
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	16.2	71.7	1319.7
7	31	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	59.9	1488.9	8.6	77.0	859.9
11	30	21.0	57.6	1431.7	3.3	79.4	614.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi 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).

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 :

### Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 6.728 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.144 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
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 tepeľně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 4480.0  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.72 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.964

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.964	56.7
2	15.5	0.744	12.1	0.584	20.2	0.964	59.3
3	15.8	0.706	12.3	0.512	20.4	0.964	59.9
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.5	0.964	61.3
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.7	0.964	65.0
6	18.3	0.430	14.8	-----	20.8	0.964	68.2
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.964	69.7
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.964	69.1
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.964	65.2
10	16.4	0.627	12.9	0.348	20.6	0.964	61.6
11	15.8	0.704	12.3	0.510	20.4	0.964	59.9
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.2	0.964	59.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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
theta [C]:	20.2	20.1	19.9	19.9	19.7	15.1	11.7	10.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	930	901	901	829	683	574	155	141	138
p,sat [Pa]:	2372	2349	2322	2320	2293	1717	1372	1290	168	167

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 : 1.455E-0008 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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Terasa**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
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	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Bitagit	0,0040	0,2100	1470,0	1345,0	14,0	0.0000
5	Desky PIR	0,2200	0,0220	1400,0	35,0	5000,0	0.0000
6	Isover SD	0,0200	0,0370	800,0	175,0	1,0	0.0000
7	Netkaná textil	0,0030	0,0340	1700,0	440,0	210154,0	0.0000
8	DEKPLAN 77	0,0020	0,3500	1470,0	900,0	144,0	0.0000
9	Fólie PVC	0,0010	0,3500	1470,0	1310,0	19,3	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	Dutinový panel	---
2	Beton hutný 1	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Bitagit	---
5	Desky PIR	---
6	Isover SD	---
7	Netkaná textilie	---
8	DEKPLAN 77	---
9	Fólie PVC	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	11.1	74.2	980.0
6	30	21.0	67.5	1677.8	14.2	71.7	1160.5
7	31	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
10	31	21.0	59.9	1488.9	6.6	77.0	750.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	1.3	79.4	532.6
12	31	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> 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 Te 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 :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.923 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.110 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m<sup>2</sup>K

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 ZpT :	9.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	1047.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	14.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.02 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>0.973</b>

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.3	0.973	56.2
2	15.5	0.765	12.1	0.619	20.4	0.973	58.9
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.5	0.973	59.5
4	16.3	0.684	12.8	0.452	20.6	0.973	61.1
5	17.4	0.636	13.9	0.284	20.7	0.973	65.0
6	18.3	0.598	14.8	0.082	20.8	0.973	68.3
7	18.7	0.575	15.1	-----	20.9	0.973	69.8
8	18.5	0.583	15.0	-----	20.8	0.973	69.2
9	17.4	0.633	14.0	0.274	20.7	0.973	65.1
10	16.4	0.679	12.9	0.439	20.6	0.973	61.4
11	15.8	0.734	12.3	0.559	20.5	0.973	59.5
12	15.5	0.765	12.1	0.619	20.4	0.973	58.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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
theta [C]:	20.7	20.0	19.9	19.8	19.7	-12.8	-14.6	-14.8	-14.9	-14.9
p [Pa]:	1367	1363	1362	1358	1358	583	583	139	138	138
p,sat [Pa]:	2436	2337	2317	2306	2298	202	172	167	167	167

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 [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4688	0.5021	5.542E-0011
2	0.5490	0.5490	1.623E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a:	<b>0.0013 kg/(m2.rok)</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:	<b>0.0035 kg/(m2.rok)</b>

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 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 kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
10	0.5490	0.5490	1.55E-0011	0.0000
11	0.5490	0.5490	8.71E-0011	0.0003

12	0.5490	0.5490	1.27E-0010	0.0006
1	0.5490	0.5490	1.34E-0010	0.0010
2	0.5490	0.5490	1.27E-0010	0.0013
3	0.5490	0.5490	8.83E-0011	0.0015
4	0.5490	0.5490	2.34E-0011	0.0016
5	0.5490	0.5490	-6.53E-0011	0.0014
6	0.5490	0.5490	-1.39E-0010	0.0010
7	0.5490	0.5490	-1.76E-0010	0.0006
8	0.5490	0.5490	-1.62E-0010	0.0001
9	---	---	-6.94E-0011	0.0000
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :				<b>0.0016 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně:				<b>0.0016 kg/m<sup>2</sup></b>

**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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Podlahová konstrukce 1. - sklady**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	Systémová desk	0,0400	0,0390	1270,0	21,0	50,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,1400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Písek	0,0200	0,9500	960,0	1750,0	4,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Penetrační nát	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
8	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
9	Štěrka	0,4000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	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	Beton hutný 1	---
2	Systémová deska	---
3	Isover EPS 150S	---
4	Písek	---
5	Beton hutný 1	---
6	Sklodek 40 Special Mineral	---
7	Penetrační nátěr	---
8	Železobeton 1	---
9	Štěrk	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 8.1 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	3.8	100.0	801.5
2	28	21.0	56.6	1406.8	2.8	100.0	746.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.8	100.0	801.5
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.6	100.0	909.1
5	31	21.0	63.9	1588.3	8.1	100.0	1079.5
6	30	21.0	67.5	1677.8	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	69.2	1720.0	12.1	100.0	1411.1
8	31	21.0	68.5	1702.6	12.8	100.0	1477.5
9	30	21.0	64.1	1593.3	12.5	100.0	1448.7
10	31	21.0	59.9	1488.9	10.7	100.0	1286.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	8.3	100.0	1094.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	5.7	100.0	915.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  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 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 bilance 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  $R$  : 5.351 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.181 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

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 ZpT :	8.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	46339.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	7.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.42 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	<b>0.955</b>

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.635	11.3	0.437	20.2	0.955	56.5
2	15.5	0.697	12.1	0.508	20.2	0.955	59.5
3	15.8	0.695	12.3	0.495	20.2	0.955	60.4
4	16.3	0.694	12.8	0.470	20.3	0.955	62.2
5	17.4	0.720	13.9	0.450	20.4	0.955	66.2
6	18.3	0.737	14.8	0.400	20.5	0.955	69.5
7	18.7	0.737	15.1	0.342	20.6	0.955	70.9
8	18.5	0.695	15.0	0.266	20.6	0.955	70.1
9	17.4	0.581	14.0	0.171	20.6	0.955	65.6
10	16.4	0.551	12.9	0.215	20.5	0.955	61.6
11	15.8	0.587	12.3	0.317	20.4	0.955	59.6
12	15.5	0.640	12.1	0.415	20.3	0.955	59.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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
theta [C]:	20.6	20.5	18.3	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.4	8.1
p [Pa]:	1367	1364	1360	1347	1346	1345	1114	1103	1090	1078
p,sat [Pa]:	2432	2407	2108	1229	1225	1218	1215	1211	1176	1078

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	0.3000	0.3500	2.435E-0009

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a:	<b>0.0133 kg/(m2.rok)</b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a:	<b>0.1354 kg/(m2.rok)</b>

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 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 kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
2	0.3000	0.3500	9.18E-0009	0.0222
3	0.3000	0.3500	8.63E-0009	0.0453
4	0.3000	0.3500	7.58E-0009	0.0650
5	0.3000	0.3500	6.51E-0009	0.0824
6	0.3000	0.3500	4.72E-0009	0.0946
7	0.3000	0.3500	3.23E-0009	0.1033
8	0.3000	0.3500	1.78E-0009	0.1081
9	0.3000	0.3500	2.36E-0010	0.1087
10	0.3000	0.3500	1.07E-0009	0.1115
11	0.3000	0.3500	3.35E-0009	0.1202
12	0.3000	0.3500	6.08E-0009	0.1365
1	0.3000	0.3500	6.92E-0009	0.1550

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

**0.1550 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Podlahová konstrukce 2. - garáže**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10

Datum : 29.01.2023

### 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Beton hutný 1	0,1800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Deska PIR	0,1000	0,0220	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Písek	0,0200	0,9500	960,0	1750,0	40,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

7	Penetrační nát	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
8	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
9	Štěr	0,4000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	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	Beton hutný 1	---
2	PE folie	---
3	Deska PIR	---
4	Písek	---
5	Beton hutný 1	---
6	Sklodek 40 Special Mineral	---
7	Penetrační nátěr	---
8	Železobeton 1	---
9	Štěr	---

### 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 : 8.1 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	3.8	100.0	801.5
2	28	21.0	56.6	1406.8	2.8	100.0	746.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.8	100.0	801.5
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.6	100.0	909.1
5	31	21.0	63.9	1588.3	8.1	100.0	1079.5
6	30	21.0	67.5	1677.8	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	69.2	1720.0	12.1	100.0	1411.1
8	31	21.0	68.5	1702.6	12.8	100.0	1477.5
9	30	21.0	64.1	1593.3	12.5	100.0	1448.7
10	31	21.0	59.9	1488.9	10.7	100.0	1286.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	8.3	100.0	1094.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	5.7	100.0	915.4

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 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 bilance 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 : 5.021 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.193 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_p T$  : 8.7E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 84205.6  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 9.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.39 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.953**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.635	11.3	0.437	20.2	0.953	56.7
2	15.5	0.697	12.1	0.508	20.1	0.953	59.7
3	15.8	0.695	12.3	0.495	20.2	0.953	60.6
4	16.3	0.694	12.8	0.470	20.3	0.953	62.3
5	17.4	0.720	13.9	0.450	20.4	0.953	66.4
6	18.3	0.737	14.8	0.400	20.5	0.953	69.6
7	18.7	0.737	15.1	0.342	20.6	0.953	71.0
8	18.5	0.695	15.0	0.266	20.6	0.953	70.2
9	17.4	0.581	14.0	0.171	20.6	0.953	65.7
10	16.4	0.551	12.9	0.215	20.5	0.953	61.7
11	15.8	0.587	12.3	0.317	20.4	0.953	59.8
12	15.5	0.640	12.1	0.415	20.3	0.953	59.2

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	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
$\theta$ [C]:	20.6	20.3	20.3	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.5	8.1
$p$ [Pa]:	1367	1362	1336	1327	1326	1324	1112	1101	1089	1078
$p_{sat}$ [Pa]:	2428	2380	2380	1240	1236	1229	1225	1221	1183	1078

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/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.3501	0.3501	9.313E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0051 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
 Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0704 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 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 levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.3501		0.3501	3.35E-0010	0.0009
11	0.3501		0.3501	1.15E-0009	0.0039
12	0.3501		0.3501	1.22E-0009	0.0072
1	0.3501		0.3501	1.25E-0009	0.0105
2	0.3501		0.3501	1.25E-0009	0.0136
3	0.3501		0.3501	1.25E-0009	0.0169
4	0.3501		0.3501	1.22E-0009	0.0201
5	0.3501		0.3501	1.16E-0009	0.0232
6	0.3501		0.3501	1.05E-0009	0.0259
7	0.3501		0.3501	9.71E-0010	0.0285
8	0.3501		0.3501	9.25E-0010	0.0310
9	0.3501		0.3501	9.45E-0010	0.0335

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

**0.0335 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0335 kg/m2**

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

#### **Kondenzační zóna č. 2**

Měsíc	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	---		---	---	---
11	0.2801		0.2801	1.99E-0010	0.0005
12	0.2801		0.2801	1.42E-0009	0.0043
1	0.2801		0.2801	1.80E-0009	0.0092
2	0.2801		0.2801	2.88E-0009	0.0161
3	0.2801		0.2801	2.62E-0009	0.0231
4	0.2801		0.2801	2.15E-0009	0.0287
5	0.2801		0.2801	1.71E-0009	0.0333
6	0.2801		0.2801	9.77E-0010	0.0358
7	0.2801		0.2801	3.62E-0010	0.0368
8	0.2801		0.2801	-2.76E-0010	0.0360
9	0.2801		0.2801	-1.04E-0009	0.0333

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

**0.0368 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**0.0368 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.

# 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 2015

Název úlohy : **Podlahová konstrukce 3. - chodby šatny umývárny**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Jičín k.ú. Robousy č.pozemku 864/5 864/10  
Datum : 29.01.2023

## 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0120	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Flexibilní lep	0,0040	0,2400	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0010	0,2600	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Anhydritová po	0,0640	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0400	0,0390	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Isover EPS 150	0,1600	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
7	Písek	0,0200	0,9500	960,0	1750,0	40,0	0.0000
8	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
9	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
10	Penetrační nát	0,0050	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
11	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
12	Štěrka	0,4000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	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	Anhydritová podlaha	---
5	Systémová deska	---
6	Isover EPS 150S	---
7	Písek	---
8	Beton hutný 1	---
9	Sklodek 40 Special Mineral	---
10	Penetrační nátěr	---
11	Železobeton 1	---
12	Štěrka	---

### 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  $T_e$  : 8.1 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	3.8	100.0	801.5
2	28	21.0	56.6	1406.8	2.8	100.0	746.7
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.8	100.0	801.5
4	30	21.0	59.6	1481.4	5.6	100.0	909.1
5	31	21.0	63.9	1588.3	8.1	100.0	1079.5
6	30	21.0	67.5	1677.8	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	69.2	1720.0	12.1	100.0	1411.1
8	31	21.0	68.5	1702.6	12.8	100.0	1477.5
9	30	21.0	64.1	1593.3	12.5	100.0	1448.7
10	31	21.0	59.9	1488.9	10.7	100.0	1286.1
11	30	21.0	57.6	1431.7	8.3	100.0	1094.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	5.7	100.0	915.4

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RHe$  a  $P_e$  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 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 bilance 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  $R$  : 5.802 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.167 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

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  $ZpT$  : 8.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 38222.8

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 7.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.47 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.959

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.635	11.3	0.437	20.3	0.959	56.3
2	15.5	0.697	12.1	0.508	20.2	0.959	59.3
3	15.8	0.695	12.3	0.495	20.3	0.959	60.2
4	16.3	0.694	12.8	0.470	20.4	0.959	62.0

5	17.4	0.720	13.9	0.450	20.5	0.959	66.0
6	18.3	0.737	14.8	0.400	20.6	0.959	69.3
7	18.7	0.737	15.1	0.342	20.6	0.959	70.8
8	18.5	0.695	15.0	0.266	20.7	0.959	69.9
9	17.4	0.581	14.0	0.171	20.6	0.959	65.5
10	16.4	0.551	12.9	0.215	20.6	0.959	61.5
11	15.8	0.587	12.3	0.317	20.5	0.959	59.5
12	15.5	0.640	12.1	0.415	20.4	0.959	58.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi 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	9-10
theta [C]:	20.7	20.7	20.6	20.6	20.5	18.6	9.9	9.8	9.7	9.7
p [Pa]:	1367	1363	1353	1351	1349	1345	1331	1329	1328	1112
p,sat [Pa]:	2437	2433	2428	2427	2412	2136	1215	1212	1206	1203

rozhraní:	10-11	11-12	e
theta [C]:	9.7	9.3	8.1
p [Pa]:	1101	1089	1078
p,sat [Pa]:	1199	1167	1078

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	0.2810	0.2810	3.412E-0010
2	0.3510	0.3510	9.738E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0072 kg/(m2.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0769 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 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 kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
2	0.2810	0.2810	3.86E-0009	0.0093
3	0.2810	0.2810	3.57E-0009	0.0189
4	0.2810	0.2810	3.03E-0009	0.0267
5	0.2810	0.2810	2.51E-0009	0.0335
6	0.2810	0.2810	1.64E-0009	0.0377
7	0.2810	0.2810	9.12E-0010	0.0402
8	0.2810	0.2810	1.80E-0010	0.0406
9	0.2810	0.2810	-6.56E-0010	0.0389
10	0.2810	0.2810	-2.98E-0010	0.0381
11	0.2810	0.2810	8.32E-0010	0.0403
12	0.2810	0.2810	2.23E-0009	0.0463
1	0.2810	0.2810	2.66E-0009	0.0534

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0534 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ :	<b>0.0534 kg/m<sup>2</sup></b>

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

#### Kondenzační zóna č. 2

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m <sup>2</sup> s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]
	levá	pravá		
2	0.3510	0.3510	1.04E-0009	0.0025
3	0.3510	0.3510	1.04E-0009	0.0053
4	0.3510	0.3510	1.02E-0009	0.0080
5	0.3510	0.3510	9.73E-0010	0.0106
6	0.3510	0.3510	8.89E-0010	0.0129
7	0.3510	0.3510	8.19E-0010	0.0151
8	0.3510	0.3510	7.81E-0010	0.0172
9	0.3510	0.3510	7.98E-0010	0.0192
10	0.3510	0.3510	8.85E-0010	0.0216
11	0.3510	0.3510	9.68E-0010	0.0241
12	0.3510	0.3510	1.02E-0009	0.0268
1	0.3510	0.3510	1.04E-0009	0.0296

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0296 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ :	<b>0.0296 kg/m<sup>2</sup></b>

**0.0296 kg/m<sup>2</sup>**

**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.

**STOP, Teplo 2015**



**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 9.5.2005

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 17.12.2008

~~~~~


~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií



**Číslo oprávnění: 0243**

V Praze dne 17. prosince 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu