

**Průkaz energetické náročnosti budovy
Výjezdová základna ZZS KHK v Náchodě
547 01 Náchod
Katastrální území – Náchod
Číslo pozemku – 1005/6**

Vypracováno dle vyhlášky č.264/2020 Sb.



Obsah:

Průkaz energetické náročnosti budovy

Výpočet energetické náročnosti budov

Situace

Komplexní posouzení skladby stavební konstrukce

Oprávnění vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

1.1 Název průkazu energetické náročnosti budovy

Výjezdová základna ZZS KHK v Náchodě

547 01 Náchod

Katastrální území – Náchod

Číslo pozemku – 1005/6

1.2 Datum vypracování energetického průkazu

8 / 2024

1.3 Jméno a příjmení majitele

Královéhradecký kraj

Pivovarské náměstí č.p. 1245/2

500 03 Hradec Králové

1.4 Číslo oprávnění

0243

1.5 Zpracovatel PENB

Ing.Jindra Novotná

Brožíkova 1684

500 12 Hradec Králové

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, č.p./č.o.:

PSČ, obec: 547 01 Náchod

K.ú., parcelní č.: Náchod, 1005/6

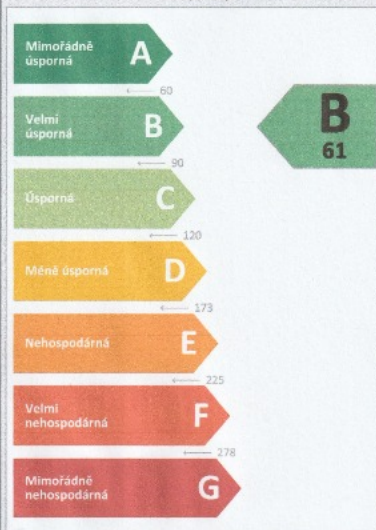
Typ budovy: Budova pro zdravotnictví

Celková energeticky vztáhná plocha: 916,3 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



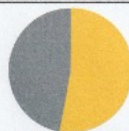
Požadavky pro výstavbu
nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNÝ**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

- Energie prostředí - 24,0 (53 %)
- Elektrina - 21,7 (47 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,18 W/(m ² ·K)	A
	Měrná potřeba tepla na vytápění	20 kWh/(m ² ·rok)	
	Celková dodaná energie	50 kWh/(m ² ·rok)	A
	Vytápění	21 kWh/(m ² ·rok)	A
	Chlazení	2 kWh/(m ² ·rok)	E
	Nucené větrání	0 kWh/(m ² ·rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	12 kWh/(m ² ·rok)	C
	Osvětlení	14 kWh/(m ² ·rok)	C

Energetický specialista: Ing. Jindra Novotná

Osvědčení č.: 0243

Kontakt: jindranovotna@seznam.cz



Ev. č. průkazu: 613010.1

Vyhotoveno dne: 29.08.2024

Podpis:

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

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Obec:		Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.):	
Katastrální území:		Převládající typ využití:	
Parcelní číslo pozemku:		Památková ochrana budovy:	
Orientační období výstavby:		Památková ochrana území:	

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravianým vnútorným prostredím	m ³	4049,2
Celková plocha hodnotenej obálky budovy	m ²	1850,0
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,46
Celková energeticky vzťahná plocha budovy	m ²	916,3
Podiel priehľadných konštrukcií v ploše svislých konštrukcií	%	16,2

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 upraveným 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	Energeticky vztažná plocha
			Vytápění	Chlazení	°C	m²
Z1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	486,7
Z2			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20,0	429,6

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	11,8 %	1,0 %	0,3 %	-	7,5 %	26,8 %	-	47,4 %
	5,41	0,46	0,15	-	3,40	12,24	-	21,67

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

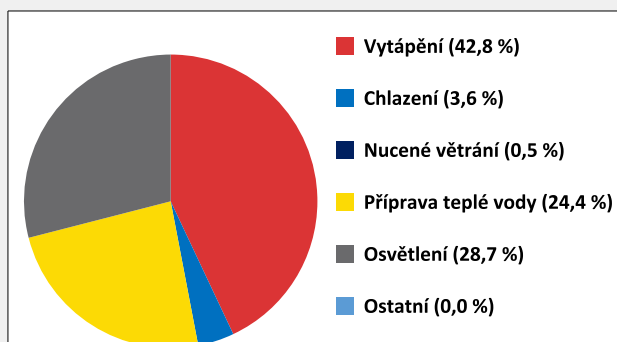
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	30,9 %	2,6 %	0,1 %	-	17,0 %	1,9 %	-	52,6 %
	14,13	1,21	0,07	-	7,74	0,86	-	24,00

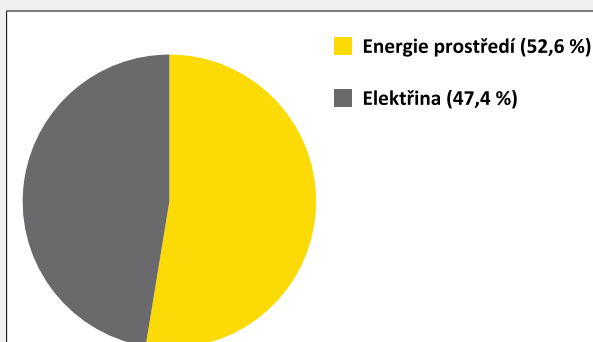
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	42,8 %	3,6 %	0,5 %	-	24,4 %	28,7 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m ² .rok	21	2	0	-	12	14	0	50
MWh/rok	19,54	1,67	0,22	-	11,15	13,10	0,00	45,67

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.

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

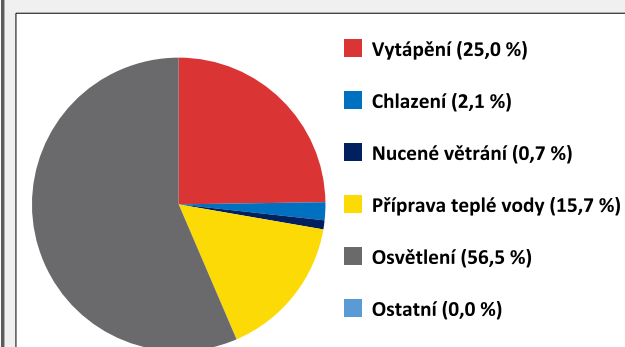
ENERGONOSITELE

Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	25,0 %	2,1 %	0,7 %	-	15,7 %	56,5 %	-	100,0 %
		14,07	1,19	0,39	-	8,85	31,84	-	56,35

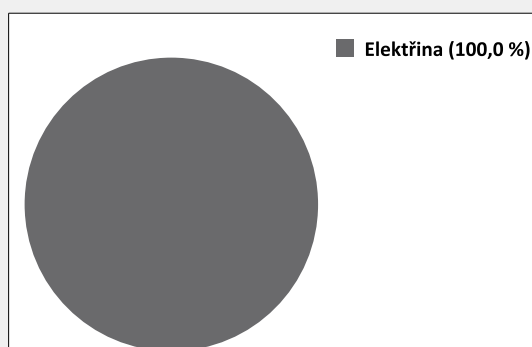
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	25,0 %	2,1 %	0,7 %	-	15,7 %	56,5 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m ² .rok	15	1	0	-	10	35	0	61
MWh/rok	14,07	1,19	0,39	-	8,85	31,84	0,00	56,35

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



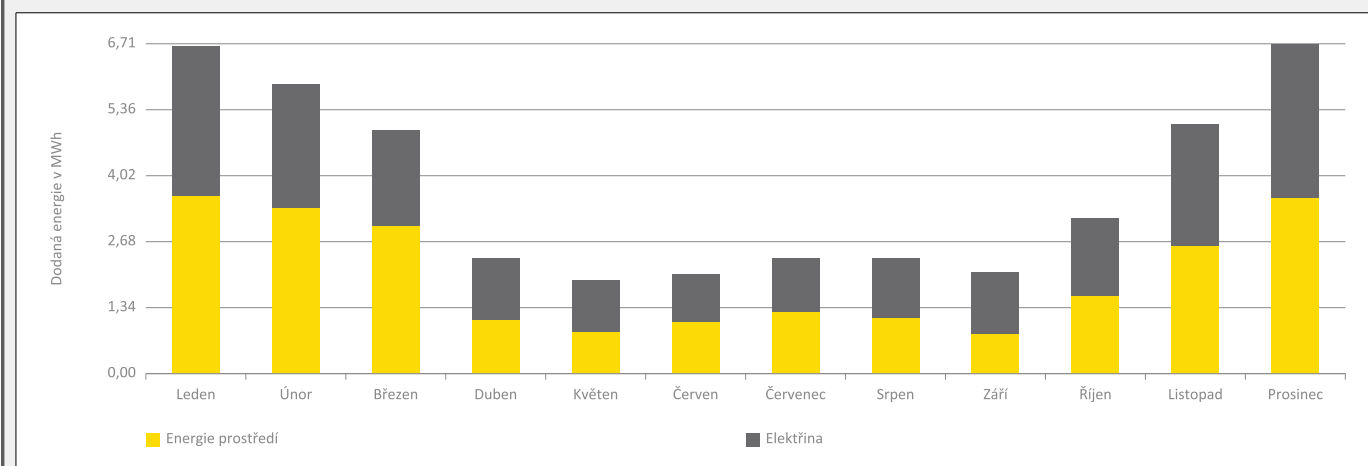
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	6,69	5,91	4,95	2,35	1,92	2,03	2,36	2,38	2,09	3,18	5,11	6,71
Energie okolního prostředí	3,63	3,37	2,99	1,09	0,87	1,05	1,27	1,14	0,81	1,60	2,61	3,57
Elektřina	3,06	2,54	1,96	1,26	1,06	0,98	1,09	1,24	1,27	1,58	2,50	3,13

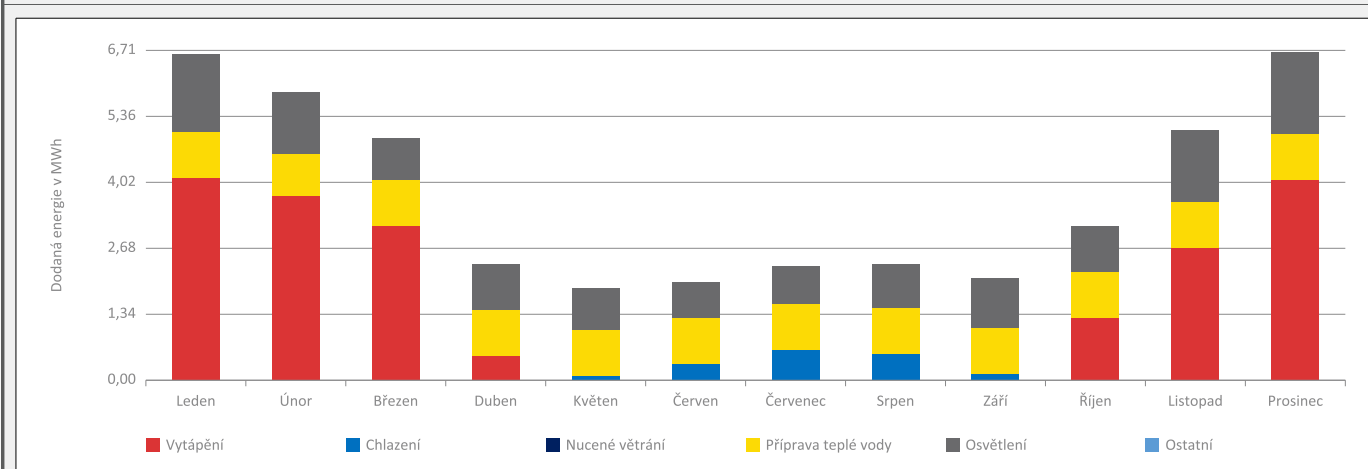
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	6,69	5,91	4,95	2,35	1,92	2,03	2,36	2,38	2,09	3,18	5,11	6,71
Vytápění	4,12	3,75	3,13	0,47	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	2,69	4,08
Chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,34	0,61	0,51	0,12	0,00	0,00	0,00
Nucené větrání	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,95	0,85	0,95	0,92	0,95	0,92	0,95	0,95	0,92	0,95	0,92	0,95
Osvětlení	1,60	1,28	0,86	0,95	0,86	0,75	0,79	0,91	1,03	0,94	1,48	1,66
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

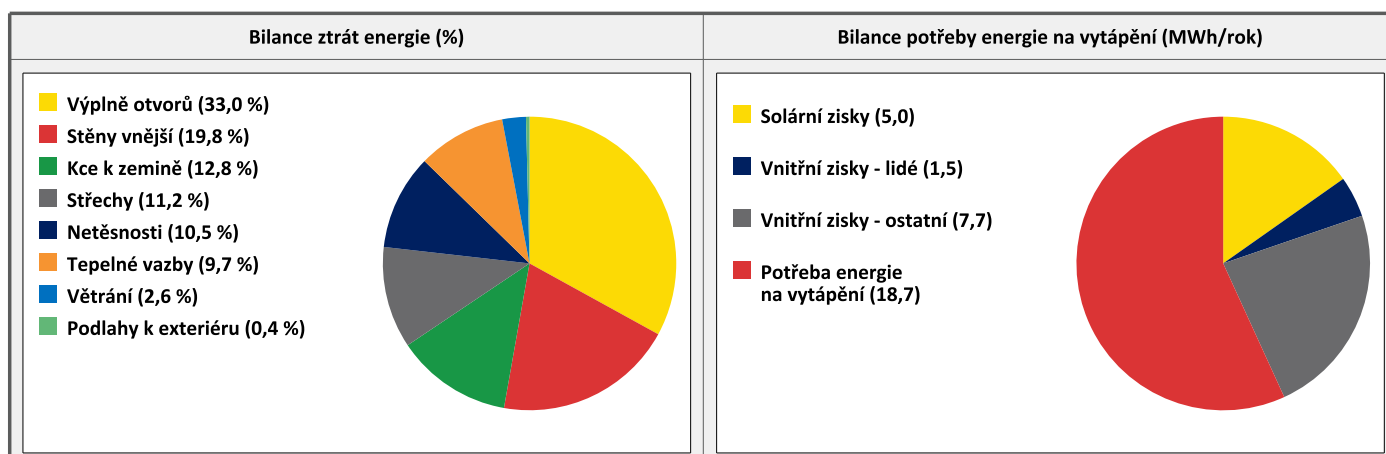
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

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	28,550	Solární zisky	MWh/rok	5,003
Větrání		0,843	Vnitřní zisky - lidé		1,479
Netěsnosti obálky - infiltrace		3,455	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		7,704
Celkem		32,848	Celkem		14,185

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	18,663	kWh/m ² .rok	20
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----

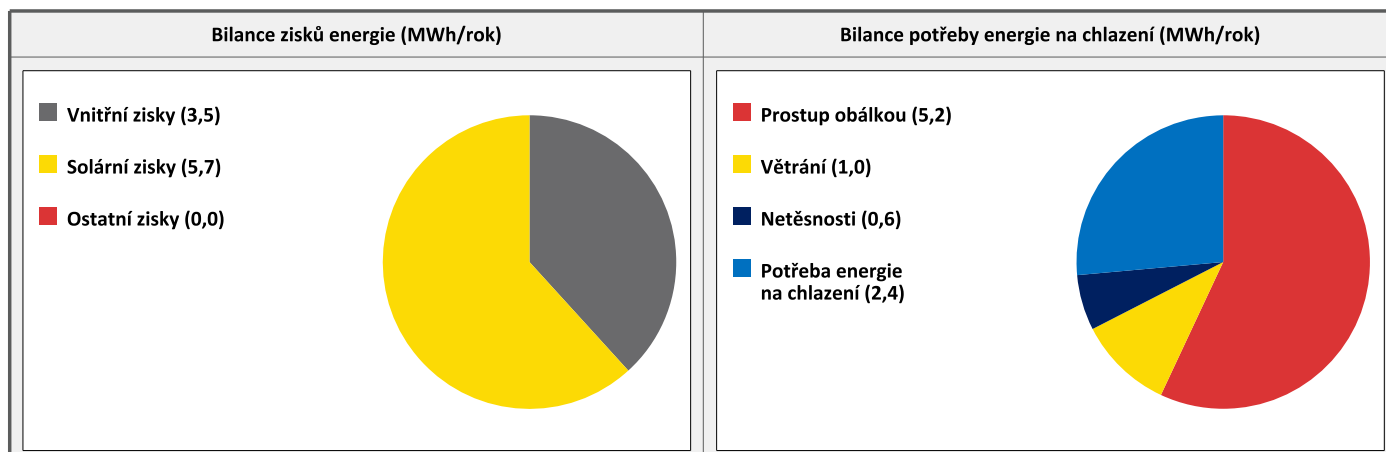


BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

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	3,505	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	5,216
Solární zisky konstrukcemi		5,652	Větrání		0,964
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0,000	Netěsnosti obálky - infiltrace		0,557
Celkem		9,157	Celkem		6,736

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	2,421	kWh/m ² .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	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			

STĚNY VNĚJŠÍ				714,5				
SV1		20,0	EXT	457,2	0,110	0,30	0,21	52 %
SV2		20,0	EXT	195,1	0,100	0,30	0,21	48 %
SV3		20,0	EXT	62,2	0,100	0,30	0,21	48 %

STŘECHY				498,8				
ST1		20,0	EXT	429,6	0,088	0,24	0,17	52 %
ST2		20,0	EXT	69,1	0,100	0,24	0,17	60 %

PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM				12,1				
PO1		20,0	EXT	12,1	0,148	0,24	0,17	88 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				486,7				
PZ1		20,0	ZEM	80,6	0,120	0,45	0,32	38 %
PZ2		20,0	ZEM	175,9	0,170	0,45	0,32	54 %
PZ3		20,0	ZEM	230,2	0,120	0,45	0,32	38 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				138,0				
VO1		20,0	EXT	2,3	0,720	1,50	1,05	69 %
VO2		20,0	EXT	16,2	0,720	1,50	1,05	69 %
VO3		20,0	EXT	3,4	0,720	1,50	1,05	69 %
VO4		20,0	EXT	31,5	0,720	1,50	1,05	69 %
VO5		20,0	EXT	3,8	0,720	1,50	1,05	69 %
VO6		20,0	EXT	9,0	0,720	1,50	1,05	69 %
VO7		20,0	EXT	4,1	0,720	1,50	1,05	69 %
VO8		20,0	EXT	2,0	0,720	1,50	1,05	69 %
VO9		20,0	EXT	2,9	1,100	1,70	1,19	92 %
VO10		20,0	EXT	63,0	1,100	1,70	1,19	92 %

TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					0,020		0,014	143 %

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

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

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	%	MWh/rok
ZT1		20,0	elektřina	5,6	-	3,2	98,6	98,5	93,4 %
									17,4
ZT2		11,0	elektřina	1,2	96,0	-	98,6	98,5	6,0 %
									1,1
ZT3		2,0	elektřina	0,1	99,0	-	99,0	99,0	0,6 %
									0,1

CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Soustava chlazení uvnitř budovy						
		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
ZC1		100,0	elektřina	1,1	2,7	85,2	100,0	100,0 %
								2,4

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1			137,0	0,2	100,0	78,0	1000,0	67,9

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

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

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	m ³ /rok	MWh/rok
ZT1		20,0	elektřina	3,0	-	2,9	97,3	160,6	88,0 %
									8,4
ZT2		11,0	elektřina	0,6	96,0	-	97,3	11,0	6,0 %
									0,6
TV1		3,0	elektřina	0,6	98,0	-	97,3	11,0	6,0 %
									0,6

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1			486,7	250,0	1,10	1,00	1,00	0,85
OS2			429,6	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 ²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FV1			279,40				49,5	6,0
				19,0 %				

H

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

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

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

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



Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	

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				
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla				
	Soustava zásobování tepelnou energií				
	Tepelná čerpadla				

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření				
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	33	50	61	
	30,6	45,7	56,3	
Soubor navržených opatření	35	52	63	
	32,5	48,1	57,8	
Dosažená úspora energie	-2	-2	-2	
	-1,9	-2,4	-1,5	

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 vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	KWh/m ² .rok	%
		486,7	47	40,0
		429,6	41	40,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
--

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

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

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE
--

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

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

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

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

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

OBÁLKA BUDOVY

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek	0,18	0,28	ANO
---	---------------------	-------------------	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	50	93	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	----	----	-----

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
--

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

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	61	75	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:	Výjezdová základna ZZS KHK v Náchodě	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:	04475631
Zodpovědný projektant:	Ing. René Hubka, Polská 375, Běloves, 547 01 Náchod	Č. autorizace:	ČKA/IT 0600923

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
------------------------	--

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

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

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
-------------------------	--	--	--

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


URČENÁ OSOBA	
--------------	--

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

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

PLATNOST PRŮKAZU			
------------------	--	--	--

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

Evidenční číslo průkazu:	613010.1	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	29.08.2024		
Platnost průkazu do:	29.08.2034		

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

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

Energie 2023.3

Název úlohy: **Výjezdová základna ZZS KHK v Náchodě**
Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná
Zakázka: Náchod, k.ú. Náchod, č.pozemku 1005/6
Datum: 04.06.2024 / 29.08.2024 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

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

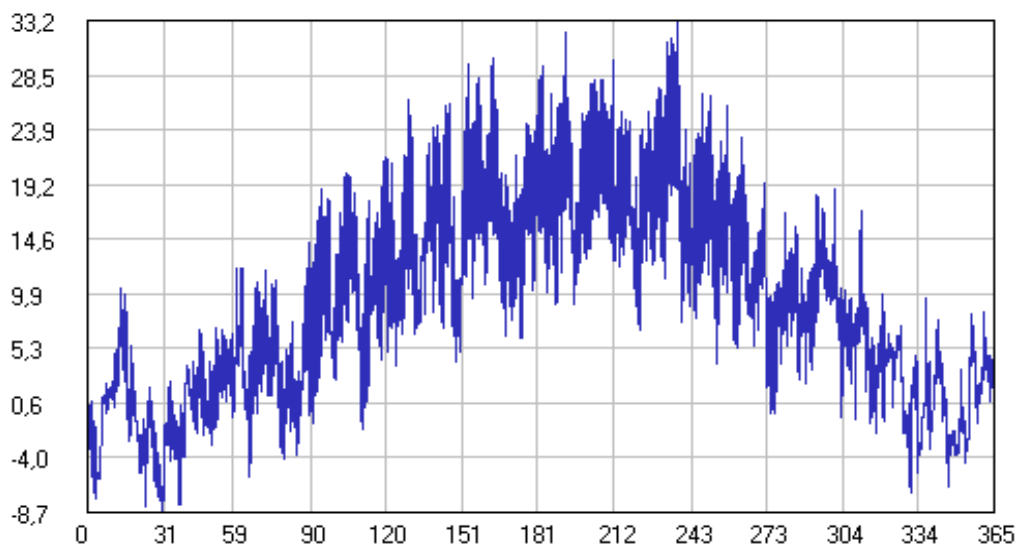
Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

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

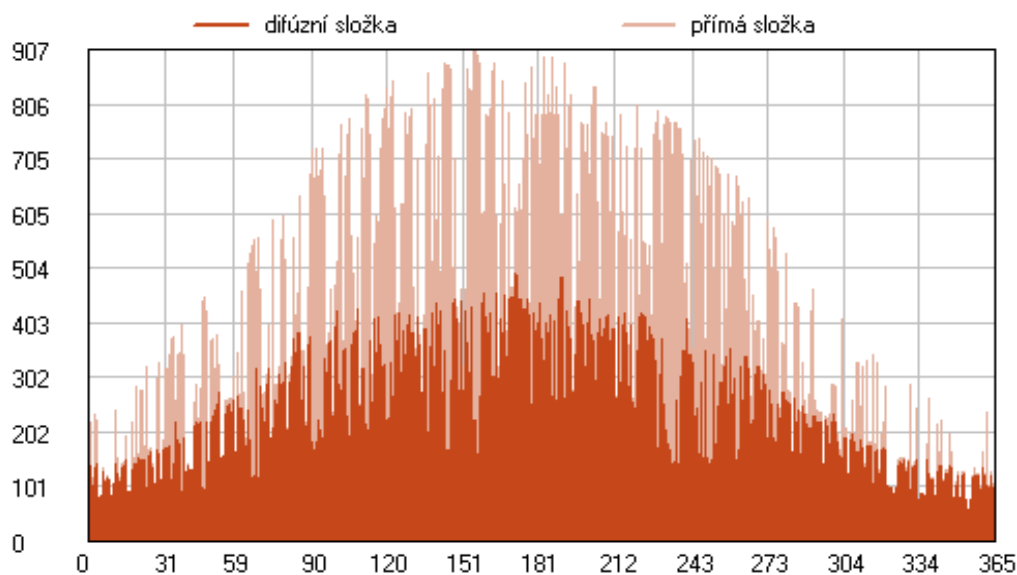
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



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



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

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-15,0 °C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	49,7 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	otevřená krajina
Krytí hodnocené budovy proti větru:	žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 °C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Zázemí garáže - 1. nadzemní podlaží
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Ubyt.zařízení - pokoje)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	97,3 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	486,7 m²

Podlah. plocha (celková vnitřní):	389,4 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	1995,5 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (2190 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	250,0 lx (2920 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %
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)
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00
Činitel typu světelných zdrojů:	1,10
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:	
Průměrná roční hodnota:	0,4 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,1 W/m ² (225 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	0,5 W/m ² (4160 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	0,7 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,1 W/m ² (450 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m ² (640 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3813,58 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	73,0 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	34,1 l/h (640 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	ÚT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	99,0 % (distribuce tepla) + 99,0 % (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:	93,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	20,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektropatrona v Aku nácrži ÚT a ÚT
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	96,0 %

Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	11,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 3:	VZT ohřívače
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	1,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	2,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s běžnou účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	78,0 %
Obtok (bypass) výměníku ZZT:	ano
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	TV
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	8,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	60,0 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:	88,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	2,9
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	20,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektropatrona v Aku nácrži ÚT a ÚT
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	96,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	11,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 3:	Elektropatrona v zásobníku TV
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	98,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	3,0 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 ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová konstrukce 2. - F2	67,44	0,100	1,00	6,745	0,300
Obvodová konstrukce 2. - F2	67,44	0,100	1,00	6,745	0,300
Obvodová konstrukce 3. - F3	32,16	0,100	1,00	3,216	0,300
Obvodová konstrukce 3. - F3	30,00	0,100	1,00	3,000	0,300
Obvodová konstrukce 1.- F1	68,99	0,110	1,00	7,589	0,300

Obvodová konstrukce 2. - F2	60,16	0,100	1,00	6,016	0,300
O 8	1,96 (0,70x1,40x2)	0,720	1,00	1,411	1,500
D 1	2,94 (1,40x2,10x1)	1,100	1,00	3,234	1,700
V 1	63,00 (3,60x3,50x5)	1,100	1,00	69,300	1,700

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

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 ΔU_{tjm} : 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 107,254 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 7,882 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 115,136 W/K

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

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	80,56 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	34,00 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 1. - PD1
Tepelný odpor podlahy:	8,16 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Plocha podlahy s vytápěním:	80,56 m ²
Výkon podlah. vytápění při venk. návrh. teplotě:	0,0 W/m ²
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	2,40 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,120 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,86
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$:	0,450 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U_g :	0,104 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	8,352 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,06 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od -15,3 do 14,3 $^{\circ}\text{C}$

2. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	100,00 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	30,00 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 2. - PD2
Tepelný odpor podlahy:	5,71 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,170 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,77
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$:	0,450 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U_g :	0,131 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$:	13,097 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,50 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 5,3 do 13,4 $^{\circ}\text{C}$

3. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	75,90 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	23,00 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 2. - PD2
Tepelný odpor podlahy:	5,71 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,170 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,77
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 °C:	0,450 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U _g :	0,131 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	9,960 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,49 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 5,3 do 13,4 °C

4. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	130,24 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	36,00 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 3. - PD3
Tepelný odpor podlahy:	8,16 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Plocha podlahy s vytápěním:	130,24 m ²
Výkon podlah. vytápění při venk. návrh. teplotě:	0,0 W/m ²
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	2,40 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,120 W/(m ² 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 ² K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U _g :	0,098 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	12,748 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	1,63 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od -4,6 do 12,3 °C

5. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	100,00 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	24,60 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,38 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlahová konstrukce 3. - PD3
Tepelný odpor podlahy:	8,16 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Plocha podlahy s vytápěním:	100,00 m ²
Výkon podlah. vytápění při venk. návrh. teplotě:	0,0 W/m ²
Tepelný odpor od otopné plochy do interiéru:	2,40 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,120 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,80
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 °C:	0,450 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla s vlivem zeminy U _g :	0,096 W/(m ² K)

Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$: 9,596 W/K
 Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy: 1,84 m²K/W
 Teplota virtuální vrstvy zeminy: od -2,9 do 11,8 °C
 Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 53,753 W/K
 Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$: 9,734 W/K
 Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$: 63,487 W/K
 Měrný tok $H_{t,g}$ (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U_{em} .

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 1596,36 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Průvzdušnost obálkou q_{50} : 0,800 m³/(h.m²)
 Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa: 0,44 1/h (odvozená hodnota z q_{50})
 Možnost příčného provětrávání: ano
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 54,80 m³/h (průměrná roční hodnota)
 Prům. tok odváděného vzduchu: 54,80 m³/h (průměrná roční hodnota)
 Účinnost zpětného získávání tepla:
 - systém 1: VZT: 78,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 54,8 a 54,8 m³/h
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 % (průměrná roční hodnota)
 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 $H_{v,lea}$: 21,480 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 $H_{v,sup}$: 4,051 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v : 25,531 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 8	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
D 1	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
V 1	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 2. - F2	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 2. - F2	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 3. - F3	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 3. - F3	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.- F1	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 2. - F2	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F_{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F_{hor}		
O 8	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
D 1	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
V 1	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 2. - F2	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 2. - F2	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 3. - F3	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 3. - F3	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.- F1	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 2. - F2	SV	----	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 8	1,96	0,50	0,70	ne	----	----	SV (90°)
D 1	2,94	0,50	0,70	ne	----	----	SZ (90°)
V 1	63,00	0,50	0,70	ne	----	----	SZ (90°)
Obvodová konstrukce 2. - F2	67,44	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Obvodová konstrukce 2. - F2	67,44	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Obvodová konstrukce 3. - F3	32,16	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Obvodová konstrukce 3. - F3	30,00	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Obvodová konstrukce 1.- F1	68,99	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Obvodová konstrukce 2. - F2	60,16	0,60	----	----	----	----	SV (90°)

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

PARAMETRY ZÓNY Č. 2:

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

Název zóny:	Zázemí lékařů - 2.nadzemní podlaží		
Počet podzón:	1		
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Ubyt.zařízení - pokoje)		
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná		
Výsledná obsazenost zóny:	57,3 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)		
Uvažovaný počet osob v zóně:	6,0		
Celk. energeticky vztažná plocha:	429,6 m2		
Podlah. plocha (celková vnitřní):	343,7 m2		
Objem z vnějších rozměrů:	2053,7 m3		
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m2.K)		
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)		
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ano		
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)		
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C	(8760 h/a)	
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C	(8760 h/a)	
Návrhová vnitřní teplota pro chlazení:	(pro výpočet dodané energie na chlazení)		
Minimální hodinová hodnota:	26,0 °C	(8760 h/a)	
Maximální hodinová hodnota:	26,0 °C	(8760 h/a)	
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)		
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx	(2190 h/a)	
Maximální hodinová hodnota:	250,0 lx	(2920 h/a)	
Prům. činitel denní osvětlenosti:	1,50 %		
Průměrný index zóny:	1,30		
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,25 do 0,87		
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)		
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)		
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00		
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00		
Činitel typu světelných zdrojů:	1,10		
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %		
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70		
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:			
Průměrná roční hodnota:	0,7 W/m2		
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %		
Minimální hodinová hodnota:	0,2 W/m2	(225 h/a)	
Maximální hodinová hodnota:	0,9 W/m2	(4160 h/a)	

Produkce tepla spotřebiči a vybavením:

Průměrná roční hodnota:	0,7 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,1 W/m2 (450 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m2 (640 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky

Roční potřeba tepla na přípravu TV:**5720,23 kWh** (bez vlivu případného ZZT)

Roční potřeba teplé vody v zóně:	109,5 m3
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	51,1 l/h (640 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	ÚT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	98,0 % (distribuce tepla) + 98,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,1 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 10,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	94,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,2
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	20,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektropatrona v Aku nácrži ÚT a ÚT
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	96,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	11,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Chladicí systémy v zóně č. 2

Počet chladících systémů:	1
Název chladicího systému č. 1:	CHLAZENÍ
Podíl systému na dodávce chladu:	100,0 %
Účinnosti chladicího systému:	98,0 % (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:	split systém se vzduchem chlazeným kondenzátorem
Sezónní chladicí faktor:	2,7
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:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1000,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s běžnou účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	78,0 %

Obtok (bypass) výměníku ZZT: ano
 Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	TV
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	8,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	60,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	100,0 W (regulace) + 100,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo
Podíl zdroje na dodávce systému:	88,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	2,9
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	20,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektropatrna v Aku nácrži ÚT a ÚT
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	96,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	11,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě
Zdroj tepla č. 3:	Elektropatrna v zásobníku TV
Podíl zdroje na dodávce systému:	6,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	98,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	3,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě

Solární systémy v zóně č. 2

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

Typ výpočtu produkce FV panely: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)
 Ukládání nevyužité energie: není k dispozici
 Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV, bez exportu do sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová konstrukce 1.- F1	137,86	0,110	1,00	15,165	0,300
Obvodová konstrukce 1.- F1	69,06	0,110	1,00	7,597	0,300
Obvodová konstrukce 1.- F1	121,96	0,110	1,00	13,416	0,300
Obvodová konstrukce 1.- F1	59,36	0,110	1,00	6,530	0,300
Střešní konstrukce 1. - S1	429,64	0,088	1,00	37,809	0,240
Střešní konstrukce 2. - S2	69,12	0,100	1,00	6,912	0,240
Podhled nad vstupem - H1	12,07	0,148	1,00	1,786	0,240
O 1	2,25 (1,50x1,50x1)	0,720	1,00	1,620	1,500
O 2	16,20 (1,80x1,50x6)	0,720	1,00	11,664	1,500
O 3	3,36 (1,60x2,10x1)	0,720	1,00	2,419	1,500
O 4	31,50 (3,50x1,50x6)	0,720	1,00	22,680	1,500
O 5	3,75 (2,50x1,50x1)	0,720	1,00	2,700	1,500
O 6	9,00 (2,00x1,50x3)	0,720	1,00	6,480	1,500
O 7	4,05 (2,70x1,50x1)	0,720	1,00	2,916	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 ΔU_{tjm} : 0,020 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 139,694 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 19,384 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 159,078 W/K

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

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 1642,96 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Průvzdušnost obálkou q_{50} : 0,800 m³/(h.m²)
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa: 0,47 1/h (odvozená hodnota z q_{50})
Možnost příčného provětrávání: ano
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu: 82,20 m³/h (průměrná roční hodnota)
Prům. tok odváděného vzduchu: 82,20 m³/h (průměrná roční hodnota)
Účinnost zpětného získávání tepla:
- systém 1: VZT: 78,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 82,2 a 82,2 m³/h
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 % (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -5,0 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce $H_{v,lea}$: 17,358 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 $H_{v,sup}$: 6,076 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v : 23,435 W/K

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

Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 49,7 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	
O 1	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 2	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 3	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 4	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 5	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 6	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
O 7	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.- F1	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.- F1	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.- F1	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová konstrukce 1.- F1	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní konstrukce 1. - S1	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní konstrukce 2. - S2	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Podhled nad vstupem - H1	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
O 1	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 2	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 3	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 4	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 5	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 6	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
O 7	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.- F1	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.- F1	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Obvodová konstrukce 1.- F1	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová konstrukce 1.- F1	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní konstrukce 1. - S1	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní konstrukce 2. - S2 -	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Podhled nad vstupem - H1	H	-----	0,000	0,000	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	2,25	0,50	0,70	ne	-----	-----	JV (90°)
O 2	16,20	0,50	0,70	ne	-----	-----	JV (90°)
O 3	3,36	0,50	0,70	ne	-----	-----	JZ (90°)
O 4	31,50	0,50	0,70	ne	-----	-----	SZ (90°)
O 5	3,75	0,50	0,70	ne	-----	-----	SZ (90°)
O 6	9,00	0,50	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
O 7	4,05	0,50	0,70	ne	-----	-----	SV (90°)
Obvodová konstrukce 1.- F1	137,86	0,60	-----	-----	-----	-----	JV (90°)
Obvodová konstrukce 1.- F1	69,06	0,60	-----	-----	-----	-----	JZ (90°)
Obvodová konstrukce 1.- F1	121,96	0,60	-----	-----	-----	-----	SZ (90°)
Obvodová konstrukce 1.- F1	59,36	0,60	-----	-----	-----	-----	SV (90°)
Střešní konstrukce 1. - S1	429,64	0,60	-----	-----	-----	-----	H (0°)
Střešní konstrukce 2. - S2 -	69,12	0,60	-----	-----	-----	-----	H (0°)
Podhled nad vstupem - H1	12,07	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, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

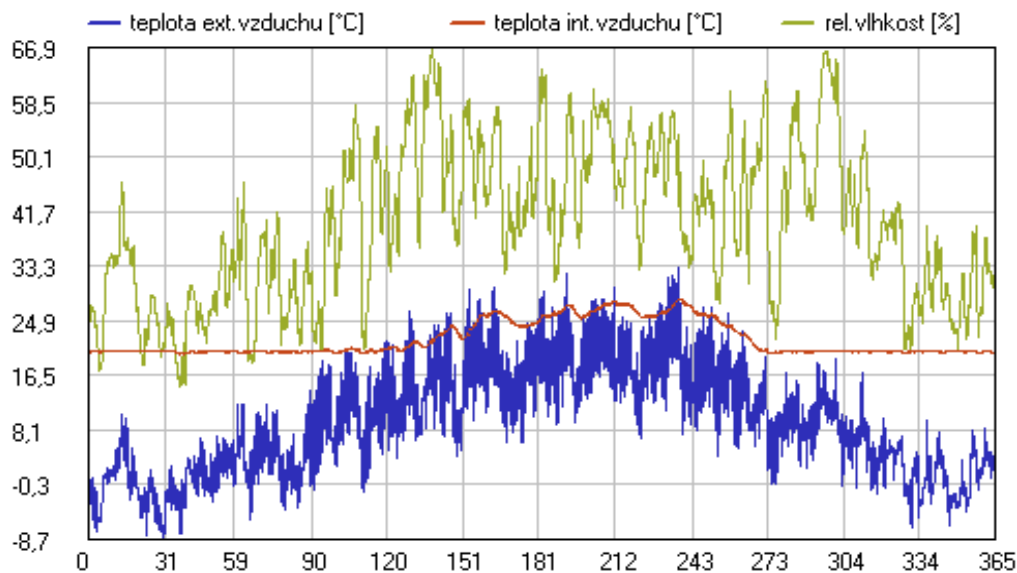
PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Zázemí garáže - 1. nadzemní podlaží
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován:	ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním H _v :	25,531 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H _{t,d,c} :	107,254 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí H _{t,g,c} :	53,753 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory H _{t,u,c} :	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami H _{t,tj} :	17,616 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:	204,155 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	2,541	0,067	0,330	0,669	-----	0,117	97.4	2,151
2	2,146	0,057	0,277	0,341	-----	0,126	98.4	2,012
3	2,058	0,035	0,265	0,343	-----	0,278	94.1	1,735
4	1,279	0,030	0,151	0,528	-----	0,550	31.1	0,383
5	0,923	0,020	0,098	0,477	-----	0,556	1.1	0,008
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,836	0,017	0,086	0,524	-----	0,414	0.7	0,002
10	1,439	0,022	0,174	0,552	-----	0,271	75.7	0,812
11	1,927	0,050	0,244	0,669	-----	0,114	87.8	1,437
12	2,353	0,062	0,304	0,544	-----	0,061	98.0	2,113

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: **10,654 MWh**

Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **6,543 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 6,413 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 0,130 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:	1163 h	505 h	47 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

Zóna vykazuje riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 27 °C.
Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	231 h	1953 h	2359 h	2205 h	1630 h	382 h	0 h	0 h

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

Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	2,041	0,132	0,022	-----	2,195	-----	0,335	-----
2	1,909	0,123	0,021	-----	2,053	-----	0,303	-----
3	1,647	0,106	0,018	-----	1,770	-----	0,335	-----
4	0,363	0,023	0,004	-----	0,391	-----	0,324	-----
5	0,008	0,001	0,000	-----	0,009	-----	0,335	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,324	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,335	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,335	-----
9	0,002	0,000	0,000	-----	0,002	-----	0,324	-----
10	0,771	0,050	0,008	-----	0,829	-----	0,335	-----
11	1,364	0,088	0,015	-----	1,466	-----	0,324	-----
12	2,005	0,129	0,022	-----	2,156	-----	0,335	-----

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	2,201	-----	-----	0,008	0,336	0,849	0,078	-----	3,472
2	2,058	-----	-----	0,007	0,304	0,679	0,071	-----	3,119
3	1,775	-----	-----	0,005	0,337	0,457	0,078	-----	2,653
4	0,392	-----	-----	0,008	0,325	0,503	0,072	-----	1,300
5	0,009	-----	-----	0,008	0,336	0,455	0,057	-----	0,864
6	-----	-----	-----	0,008	0,325	0,401	0,054	-----	0,788
7	-----	-----	-----	0,008	0,336	0,419	0,056	-----	0,819
8	-----	-----	-----	0,008	0,336	0,481	0,056	-----	0,881
9	0,002	-----	-----	0,008	0,325	0,547	0,055	-----	0,937
10	0,831	-----	-----	0,005	0,337	0,500	0,078	-----	1,750
11	1,470	-----	-----	0,008	0,325	0,788	0,076	-----	2,667
12	2,161	-----	-----	0,008	0,336	0,881	0,078	-----	3,465

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 22,716 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 178,62 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 880,79 m²

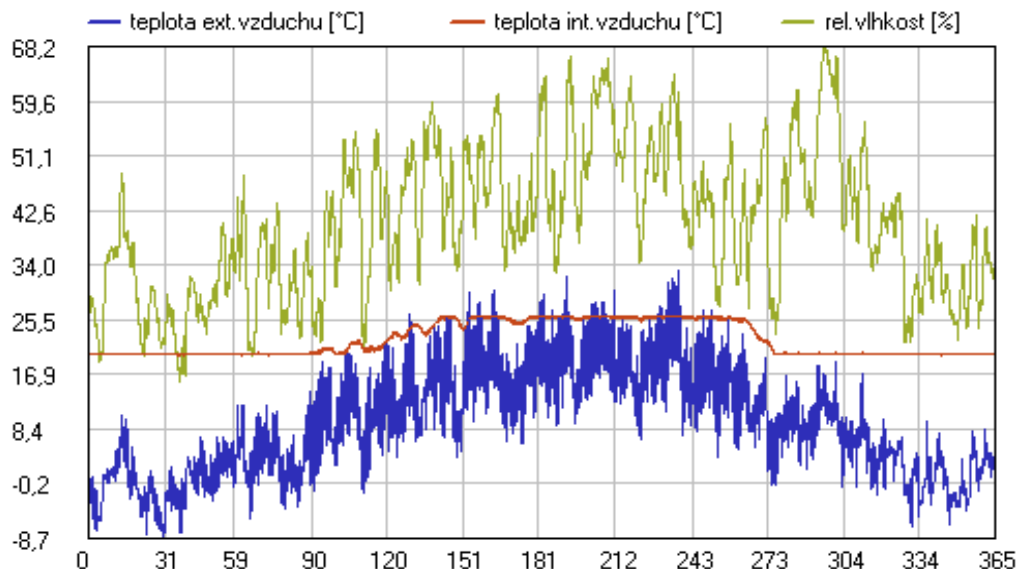
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Zázemí lékařů - 2.nadzemní podlaží
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: 23,435 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 139,694 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: 19,384 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 2: 182,512 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	2,488	0,101	0,304	0,881	-----	0,216	95.4	1,796
2	2,085	0,085	0,250	0,544	-----	0,290	93.3	1,586
3	1,961	0,052	0,228	0,452	-----	0,535	79.0	1,255
4	1,120	0,046	0,122	0,501	-----	0,730	5.3	0,055
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
10	1,285	0,033	0,141	0,590	-----	0,480	45.8	0,389
11	1,827	0,074	0,208	0,783	-----	0,195	80.6	1,131
12	2,283	0,093	0,273	0,741	-----	0,113	96.8	1,796

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 8,008 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: **5,753 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytápění: 5,525 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 0,228 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.

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	1,327	0,245	0,144	0,702	1,127	-----	8.7	0,113
6	1,093	0,202	0,116	0,651	1,246	-----	33.9	0,487
7	0,771	0,142	0,081	0,676	1,275	-----	54.6	0,957
8	0,866	0,160	0,091	0,720	1,127	-----	48.5	0,730
9	1,159	0,214	0,125	0,755	0,877	-----	13.1	0,134
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: 2,421 MWh

Minimální výkon zdroje chladu pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální chladicí výkon na pokrytí dodávky chladu a zisků v distribuci a sdílení: **6,056 kW**
z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky energie na chlazení: 5,935 kW
- zisků v distribuci a sdílení chladu: 0,121 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. klimat. 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:	108 h	1708 h	2545 h	2415 h	1423 h	561 h	0 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	-----	-----	-----	-----	1,063	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	1,836	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	3,522	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	5,812	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	6,736	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	7,331	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	7,639	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	6,320	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	4,605	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	2,566	-----	-----

11	-----	-----	-----	-----	1,221	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	0,801	-----	-----

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV, bez exportu do sítě
 Elektřina využita postupně pro: vytápění, osvětlení, přípravu teplé vody
 pomocné energie a větrání, chlazení a úpravu vlhkosti

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

Energie 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	1,758	0,112	-----	-----	1,871	-----	0,497	-----
2	1,552	0,099	-----	-----	1,651	-----	0,449	-----
3	1,228	0,078	-----	-----	1,307	-----	0,497	-----
4	0,054	0,003	-----	-----	0,058	-----	0,481	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,115	0,497	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,497	0,481	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,977	0,497	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,745	0,497	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,136	0,481	-----
10	0,381	0,024	-----	-----	0,405	-----	0,497	-----
11	1,107	0,071	-----	-----	1,178	-----	0,481	-----
12	1,757	0,112	-----	-----	1,870	-----	0,497	-----

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	1,875	-----	-----	0,011	0,499	0,750	0,078	-----	3,213
2	1,655	-----	-----	0,010	0,450	0,600	0,071	-----	2,787
3	1,310	-----	-----	0,008	0,499	0,404	0,078	-----	2,299
4	0,058	-----	-----	0,011	0,483	0,444	0,057	-----	1,052
5	-----	0,049	-----	0,011	0,499	0,401	0,098	-----	1,059
6	-----	0,211	-----	0,011	0,483	0,354	0,181	-----	1,239
7	-----	0,416	-----	0,011	0,499	0,370	0,247	-----	1,543
8	-----	0,317	-----	0,011	0,499	0,425	0,248	-----	1,500
9	-----	0,058	-----	0,011	0,483	0,483	0,116	-----	1,150
10	0,406	-----	-----	0,008	0,499	0,441	0,075	-----	1,429
11	1,180	-----	-----	0,011	0,483	0,695	0,076	-----	2,445
12	1,874	-----	-----	0,011	0,499	0,778	0,078	-----	3,240

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: 22,958 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 159,08 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 969,19 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,16 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,46 m2/m3

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	386,667	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	48,966	12,66 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	337,701	87,34 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	246,948	63,87 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	53,753	13,90 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	37,000	9,57 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	Obvodová konstrukce 1. - F1	EXT	457,24	50,297	13,01 %
SV2	Obvodová konstrukce 2. - F2	EXT	195,05	19,505	5,04 %
SV3	Obvodová konstrukce 3. - F3	EXT	62,16	6,216	1,61 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	Střešní konstrukce 1. - S1	EXT	429,64	37,809	9,78 %
ST2	Střešní konstrukce 2. - S2 - ...	EXT	69,12	6,912	1,79 %

Podlahy nad exteriérem:

PO1	Podhled nad vstupem - H1	EXT	12,07	1,786	0,46 %
-----	--------------------------	-----	-------	-------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1	Podlahová konstrukce 1. - PD1	ZEM	80,56	8,352	2,16 %
PZ2	Podlahová konstrukce 2. - PD2	ZEM	175,90	23,058	5,96 %
PZ3	Podlahová konstrukce 3. - PD3	ZEM	230,24	22,344	5,78 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1	O 1	EXT	2,25	1,620	0,42 %
VO2	O 2	EXT	16,20	11,664	3,02 %
VO3	O 3	EXT	3,36	2,419	0,63 %
VO4	O 4	EXT	31,50	22,680	5,87 %
VO5	O 5	EXT	3,75	2,700	0,70 %
VO6	O 6	EXT	9,00	6,480	1,68 %
VO7	O 7	EXT	4,05	2,916	0,75 %
VO8	O 8	EXT	1,96	1,411	0,36 %
VO9	D 1	EXT	2,94	3,234	0,84 %
VO10	V 1	EXT	63,00	69,300	17,92 %

Celkem: 1849,98 300,702 77,77 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 349,304 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 20,0 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C): 12,2 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 $Q=H,hl \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 337,701 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 1850,0 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,18 W/(m2K)

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

0,39 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

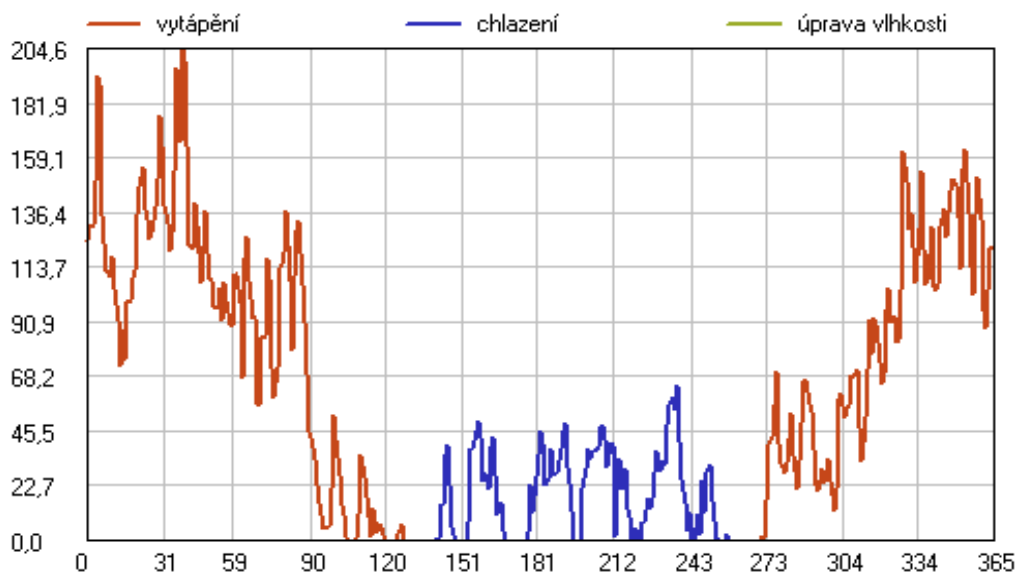
Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	5,028	0,169	0,634	1,557	-----	0,326	97.4	3,948
2	4,230	0,141	0,527	0,897	-----	0,404	98.4	3,598
3	4,019	0,086	0,493	0,807	-----	0,802	94.1	2,990
4	2,399	0,076	0,273	1,028	-----	1,282	31.1	0,438
5	0,923	0,020	0,098	0,477	-----	0,556	1.1	0,008
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----
9	0,836	0,017	0,086	0,524	-----	0,414	0.7	0,002
10	2,724	0,055	0,315	1,148	-----	0,745	75.7	1,201
11	3,753	0,124	0,452	1,457	-----	0,304	87.8	2,568
12	4,636	0,155	0,577	1,289	-----	0,170	98.0	3,909

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 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: 18,663 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4049,2 m³
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 916,3 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 4,6 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 20 kWh/(m².a)

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

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



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	1,327	0,245	0,144	0,702	1,127	-----	8.7	0,113
6	1,093	0,202	0,116	0,651	1,246	-----	33.9	0,487
7	0,771	0,142	0,081	0,676	1,275	-----	54.6	0,957
8	0,866	0,160	0,091	0,720	1,127	-----	48.5	0,730
9	1,159	0,214	0,125	0,755	0,877	-----	13.1	0,134
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); 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: **2,421 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	-----	-----	-----	13,371	1,063	0,537	-----	-----
2	-----	-----	-----	11,812	1,836	0,553	-----	-----
3	-----	-----	-----	9,903	3,522	0,537	-----	-----
4	-----	-----	-----	4,704	5,812	0,343	-----	-----
5	-----	-----	-----	3,846	6,736	0,381	-----	-----
6	-----	-----	-----	4,055	7,331	0,581	-----	-----
7	-----	-----	-----	4,725	7,639	0,794	-----	-----
8	-----	-----	-----	4,762	6,320	0,657	-----	-----
9	-----	-----	-----	4,175	4,605	0,347	-----	-----
10	-----	-----	-----	6,360	2,566	0,328	-----	-----
11	-----	-----	-----	10,224	1,221	0,451	-----	-----
12	-----	-----	-----	13,411	0,801	0,508	-----	-----

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	4,065	-----	0,832	-----
2	3,704	-----	0,751	-----
3	3,077	-----	0,833	-----
4	0,448	-----	0,805	-----
5	0,009	0,115	0,832	-----
6	-----	0,497	0,805	-----
7	-----	0,977	0,832	-----
8	-----	0,745	0,832	-----
9	0,002	0,136	0,805	-----
10	1,234	-----	0,833	-----
11	2,644	-----	0,805	-----
12	4,025	-----	0,832	-----

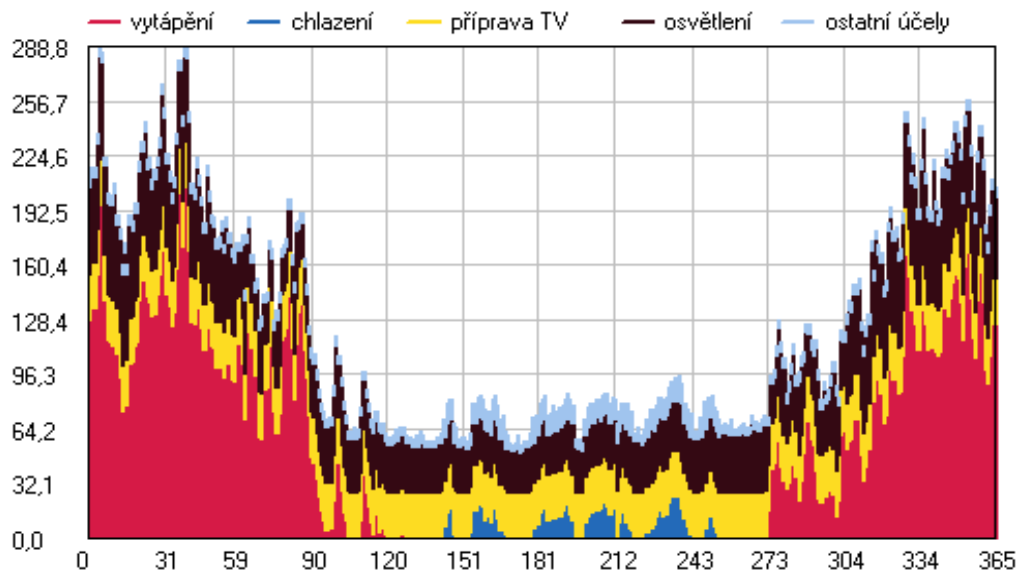
Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distr. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distr. systému chlazení; Q,RH,dis je energie předaná do distr. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distr. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby 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	4,076	-----	-----	0,020	0,835	1,599	0,156	-----	6,685
2	3,714	-----	-----	0,018	0,754	1,279	0,141	-----	5,906
3	3,085	-----	-----	0,013	0,836	0,861	0,156	-----	4,952
4	0,450	-----	-----	0,019	0,808	0,946	0,130	-----	2,352
5	0,009	0,049	-----	0,020	0,835	0,856	0,155	-----	1,923
6	-----	0,211	-----	0,019	0,808	0,754	0,235	-----	2,027
7	-----	0,416	-----	0,020	0,835	0,789	0,303	-----	2,362
8	-----	0,317	-----	0,020	0,835	0,906	0,304	-----	2,381
9	0,002	0,058	-----	0,019	0,808	1,029	0,171	-----	2,087
10	1,237	-----	-----	0,013	0,836	0,941	0,153	-----	3,180
11	2,650	-----	-----	0,019	0,808	1,483	0,151	-----	5,112
12	4,036	-----	-----	0,020	0,835	1,660	0,156	-----	6,706

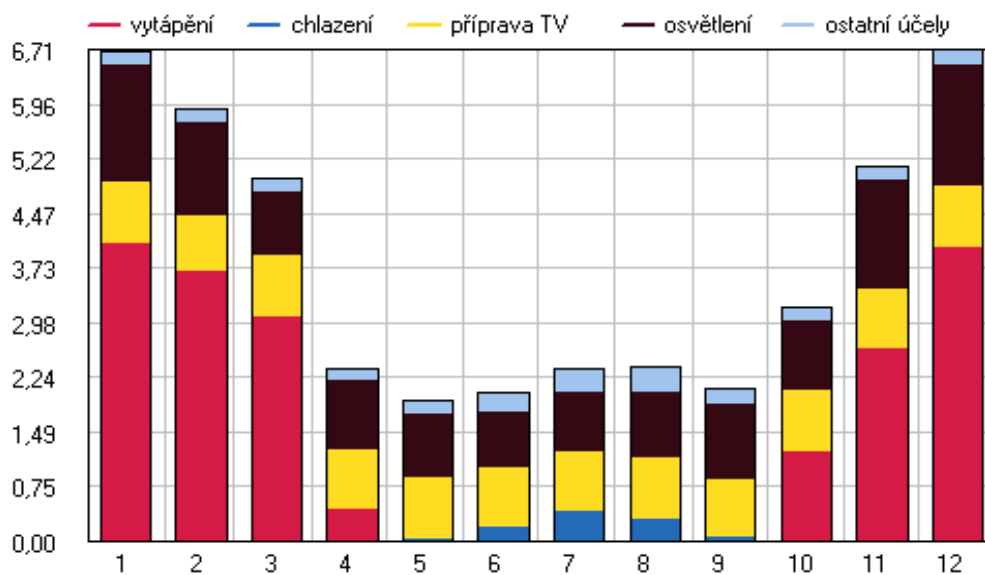
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená 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:	69,329 GJ	19,258 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,020 GJ	0,283 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	70,350 GJ	19,542 MWh	21 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	3,787 GJ	1,052 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	2,212 GJ	0,614 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	5,999 GJ	1,666 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	----	----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	0,779 GJ	0,216 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0,779 GJ	0,216 MWh	0 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	35,396 GJ	9,832 MWh	11 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	4,730 GJ	1,314 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	40,125 GJ	11,146 MWh	12 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	47,173 GJ	13,104 MWh	14 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	47,173 GJ	13,104 MWh	14 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	164,426 GJ	45,674 MWh	50 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	178,023 GJ	49,451 MWh	54 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	21,660 GJ	6,017 MWh	7 kWh/m2
přičemž nijak nevyužitá produkce FVE činí:	156,374 GJ	43,437 MWh	47 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	45,674 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4049,2 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	916,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	11,3 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	50 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Fakory		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	5,21	13,55	4,48	2,77	7,20	2,38
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	12,34	----	----	5,65	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	1,71	----	----	1,41	----	----
SOUČET			19,26	13,55	4,48	9,83	7,20	2,38

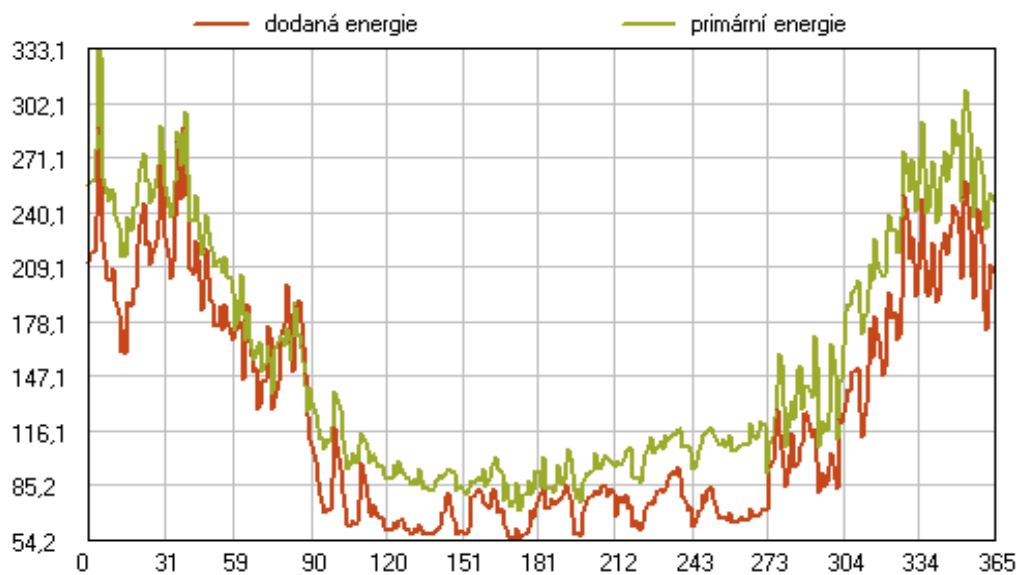
Energo- nositel	Fakory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	12,24	31,84	10,53	1,10	2,86	0,95
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,86	----	----	1,11	----	----
SOUČET			13,10	31,84	10,53	2,21	2,86	0,95

Energo- nositel	Fakory		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	0,15	0,39	0,13	0,19	0,50	0,17
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,07	----	----	0,86	----	----
SOUČET			0,22	0,39	0,13	1,05	0,50	0,17

Energo- nositel	Fakory		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 užitá v budově	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

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

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



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	21,670	56,346	18,637
energie okolního prostředí	17,987	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	6,017	-----	-----
SOUČET	45,674	56,346	18,637

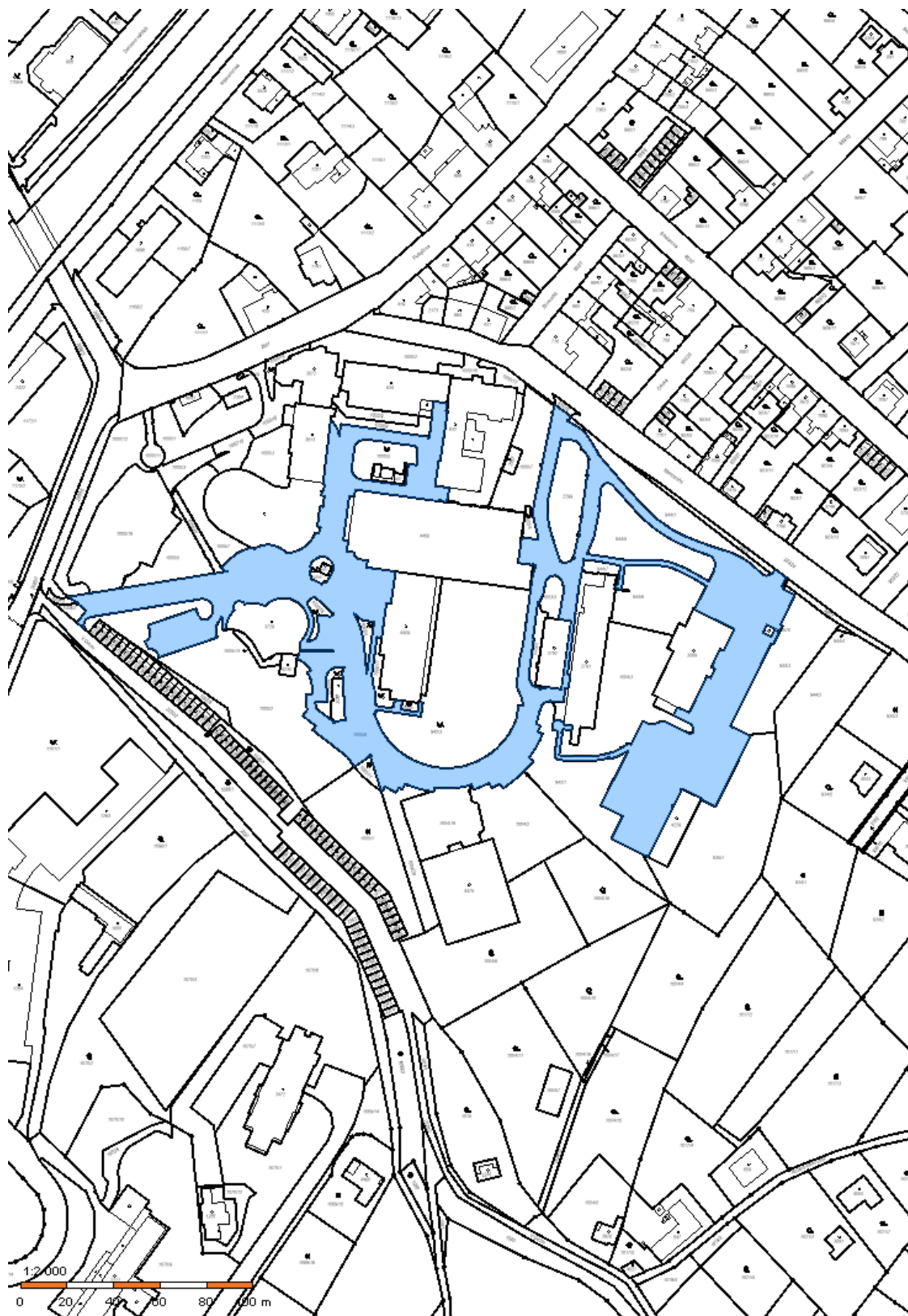
Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	18,637 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	56,346 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4049,2 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	916,3 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,6 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	13,9 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	61 kWh/(m2.a)

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:43**

Energie 2023.3, (c) 2023 Svoboda Software



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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 1. - F1**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Broušený cihel	0,3800	0,1070	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Izolace z kame	0,2400	0,0350	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,3600	1000,0	800,0	20,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Broušený cihelný blok P + D	---
3	Izolace z kamenné vlny s podélnou orientací vláken	---
4	Tenkovrstvá omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -17.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH i : 90.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	-2.9	99.0	474.7	-2.9	81.4	390.3
2	28 672	-1.2	99.0	547.3	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	2.3	99.0	713.4	2.3	79.7	574.3
4	30 720	7.3	99.0	1011.9	7.3	77.6	793.2
5	31 744	12.4	99.0	1424.8	12.4	74.7	1075.1
6	30 720	15.5	92.1	1621.0	15.5	72.3	1272.5
7	31 744	16.8	87.3	1669.4	16.8	71.1	1359.6
8	31 744	16.3	89.1	1650.5	16.3	71.6	1326.3

9	30	720	12.6	99.0	1443.7	12.6	74.6	1087.8
10	31	744	8.0	99.0	1061.5	8.0	77.3	828.8
11	30	720	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
12	31	744	-1.1	99.0	551.8	-1.1	80.7	449.8

Poznámka: Tai, RH_i 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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.589 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.114 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 36198.7

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 T_{si,p} : -17.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	-0.3	-----	-3.0	-----	-2.9	1.000	99.0
2	1.6	-----	-1.3	-----	-1.2	1.000	99.0
3	5.3	-----	2.2	-----	2.3	1.000	99.0
4	10.5	-----	7.2	-----	7.3	1.000	99.0
5	15.7	-----	12.2	-----	12.4	1.000	99.0
6	17.7	-----	14.2	-----	15.5	1.000	92.1
7	18.2	-----	14.7	-----	16.8	1.000	87.3
8	18.0	-----	14.5	-----	16.3	1.000	89.1
9	15.9	-----	12.4	-----	12.6	1.000	99.0
10	11.2	-----	7.9	-----	8.0	1.000	99.0
11	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
12	1.7	-----	-1.2	-----	-1.1	1.000	99.0

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0
p [Pa]:	123	123	117	116	116
p,sat [Pa]:	137	137	137	137	137

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 3.187E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	---	---	---	62	303
2	Broušený cihel	---	---	---	62	303
3	Izolace z kame	---	---	214	151	---
4	Tenkovrstvá om	---	---	244	121	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 2. - F2**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Broušený cihel	0,3800	0,1070	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Izolace PIR	0,2000	0,0260	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Modifikovaný a	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Penetrační nát	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,5000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Hlína suchá	0,6000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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	Broušený cihelný blok P + D	---
3	Izolace PIR	---
4	Modifikovaný asfaltový pás	---
5	Penetrační nátěr	---
6	Železobeton 1	---
7	Hlína suchá	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -17.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 90.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	-2.9	99.0	474.7	-2.9	81.4	390.3
2	28 672	-1.2	99.0	547.3	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	2.3	99.0	713.4	2.3	79.7	574.3
4	30 720	7.3	99.0	1011.9	7.3	77.6	793.2
5	31 744	12.4	99.0	1424.8	12.4	74.7	1075.1
6	30 720	15.5	92.1	1621.0	15.5	72.3	1272.5
7	31 744	16.8	87.3	1669.4	16.8	71.1	1359.6
8	31 744	16.3	89.1	1650.5	16.3	71.6	1326.3
9	30 720	12.6	99.0	1443.7	12.6	74.6	1087.8
10	31 744	8.0	99.0	1061.5	8.0	77.3	828.8
11	30 720	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
12	31 744	-1.1	99.0	551.8	-1.1	80.7	449.8

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 9.939 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.099 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 199771728.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : -17.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **1.000**
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	-0.3	-----	-3.0	-----	-2.9	1.000	99.0
2	1.6	-----	-1.3	-----	-1.2	1.000	99.0
3	5.3	-----	2.2	-----	2.3	1.000	99.0
4	10.5	-----	7.2	-----	7.3	1.000	99.0
5	15.7	-----	12.2	-----	12.4	1.000	99.0
6	17.7	-----	14.2	-----	15.5	1.000	92.1
7	18.2	-----	14.7	-----	16.8	1.000	87.3
8	18.0	-----	14.5	-----	16.3	1.000	89.1
9	15.9	-----	12.4	-----	12.6	1.000	99.0
10	11.2	-----	7.9	-----	8.0	1.000	99.0
11	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
12	1.7	-----	-1.2	-----	-1.1	1.000	99.0

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	e
theta [C]:	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0
p [Pa]:	123	123	122	122	120	120	116	116
p _{sat} [Pa]:	137	137	137	137	137	137	137	137

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 G_d : 6.062E-0011 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	---	---	---	62	303
2	Broušený cihel	---	---	---	62	303
3	Izolace PIR	---	---	---	92	273
4	Modifikovaný a	---	---	---	92	273
5	Penetrační nát	---	---	---	153	212
6	Železobeton 1	---	---	---	214	151
7	Hlína suchá	---	---	214	151	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 3. - F3**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Broušený cihel	0,3800	0,1070	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Izolace PIR	0,2000	0,0260	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	Zdivo CP 1	0,6000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	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	Broušený cihelný blok P + D	---
3	Izolace PIR	---
4	Zdivo CP 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -17.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 90.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	-2.9	99.0	474.7	-2.9	81.4	390.3
2	28 672	-1.2	99.0	547.3	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	2.3	99.0	713.4	2.3	79.7	574.3
4	30 720	7.3	99.0	1011.9	7.3	77.6	793.2
5	31 744	12.4	99.0	1424.8	12.4	74.7	1075.1
6	30 720	15.5	92.1	1621.0	15.5	72.3	1272.5
7	31 744	16.8	87.3	1669.4	16.8	71.1	1359.6
8	31 744	16.3	89.1	1650.5	16.3	71.6	1326.3
9	30 720	12.6	99.0	1443.7	12.6	74.6	1087.8
10	31 744	8.0	99.0	1061.5	8.0	77.3	828.8
11	30 720	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
12	31 744	-1.1	99.0	551.8	-1.1	80.7	449.8

Poznámka: Tai, RH_i 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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.631 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.102 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3729590.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : -17.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_iRsi,p : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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	-0.3	-----	-3.0	-----	-2.9	1.000	99.0
2	1.6	-----	-1.3	-----	-1.2	1.000	99.0
3	5.3	-----	2.2	-----	2.3	1.000	99.0
4	10.5	-----	7.2	-----	7.3	1.000	99.0
5	15.7	-----	12.2	-----	12.4	1.000	99.0
6	17.7	-----	14.2	-----	15.5	1.000	92.1
7	18.2	-----	14.7	-----	16.8	1.000	87.3
8	18.0	-----	14.5	-----	16.3	1.000	89.1
9	15.9	-----	12.4	-----	12.6	1.000	99.0
10	11.2	-----	7.9	-----	8.0	1.000	99.0
11	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
12	1.7	-----	-1.2	-----	-1.1	1.000	99.0

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	e
theta [C]:	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0	-17.0
p [Pa]:	123	123	120	120	116
p,sat [Pa]:	137	137	137	137	137

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 $G_d : 1.478\text{E-}0010 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	---	---	---	62	303
2	Broušený cihel	---	---	---	62	303
3	Izolace PIR	---	---	---	214	151
4	Zdivo CP 1	---	---	---	214	151

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Střešní konstrukce 1. - S1**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednodílná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Penetrační nátěr	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Modifikovaný a	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Desky PIR	0,2600	0,0220	1400,0	35,0	1500,0	0.0000
7	Isover Uni	0,1400	0,0360	800,0	40,0	1,0	0.0000
8	Netkaná textil	0,0030	0,3900	1700,0	440,0	3868,0	0.0000
9	PVC folie	0,0020	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
10	Nopová folie	0,6300	0,3900	1700,0	460,0	100,0	0.0000
11	Substrát střeš	0,0600	0,7000	920,0	2000,0	2,0	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	Dutinový panel	---
3	Beton hutný 1	---
4	Penetrační nátěr	---
5	Modifikovaný asfaltový pás	---
6	Desky PIR	---
7	Isover Uni	---
8	Netkaná textilie	---
9	PVC folie	---
10	Nopová folie	---
11	Substrát střešní extenzivní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

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

Poznámka: Tai, 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).

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 13.020 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.076 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.10 / 0.13 / 0.18 / 0.28 W/m²K

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

Difúzní odpor a teplotně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.7E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 657670.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_iRsi,p : 0.981

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f _i Rsi,m	Tsi,m[C]	f _i Rsi,m	Tsi[C]	f _i Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.703	11.3	0.581	22.5	0.981	49.2
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.5	0.981	51.3
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.6	0.981	52.7
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.7	0.981	54.0
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.8	0.981	57.3
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.8	0.981	60.2

7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.8	0.981	61.6
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.8	0.981	61.1
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.8	0.981	57.5
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.7	0.981	54.3
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.6	0.981	52.7
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.5	0.981	51.4

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]:	22.8	22.7	22.3	22.2	22.1	22.1	-4.4	-13.1	-13.1	-13.1
p [Pa]:	1685	1684	1674	1673	1671	1457	762	762	741	229
p,sat [Pa]:	2770	2760	2683	2668	2666	2660	424	197	196	196

rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	-16.7	-16.9
p [Pa]:	116	116
p,sat [Pa]:	140	138

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	0.7200	0.7200	5.300E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0040 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0044 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 dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.7200	0.7200	0.0007	0.0003	0.0003	0.0003
12	0.7200	0.7200	0.0008	0.0003	0.0005	0.0009
1	0.7200	0.7200	0.0008	0.0003	0.0006	0.0015
2	0.7200	0.7200	0.0008	0.0003	0.0005	0.0020
3	0.7200	0.7200	0.0007	0.0003	0.0004	0.0024
4	0.7200	0.7200	0.0005	0.0004	0.0000	0.0024
5	0.7200	0.7200	0.0002	0.0006	-0.0004	0.0020
6	0.7200	0.7200	0.0000	0.0008	-0.0007	0.0013
7	0.7200	0.7200	-0.0001	0.0009	-0.0009	0.0004
8	---	---	-0.0000	0.0008	-0.0008	0.0000
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0024 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0024 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0023 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0001 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	303	62	---	---	---
2	Dutinový panel	273	92	---	---	---
3	Beton hutný 1	273	92	---	---	---
4	Penetračná nát	273	92	---	---	---
5	Modifikovaný a	273	92	---	---	---
6	Desky PIR	---	90	183	92	---
7	Isover Uni	---	---	---	61	304
8	Netkaná textil	---	---	---	61	304
9	PVC folie	---	---	---	61	304
10	Nopová folie	---	---	334	31	---
11	Substrát střeš	---	---	275	90	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Střešní konstrukce 2. - S2**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	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	Penetračná nát	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Modifikovaný a	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	3000,0	0.0000
6	Desky PIR	0,2200	0,0220	1400,0	35,0	1500,0	0.0000
7	Isover Uni	0,1400	0,0360	800,0	40,0	1,0	0.0000

8	Netkaná textil	0,0030	0,3900	1700,0	440,0	3868,0	0.0000
9	PVC folie	0,0020	0,3500	1470,0	900,0	1440,0	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	Dutinový panel	---
3	Beton hutný 1	---
4	Penetrační nátěr	---
5	Modifikovaný asfaltový pás	---
6	Desky PIR	---
7	Isover Uni	---
8	Netkaná textilie	---
9	PVC folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

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

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

Průměrná měsíční venkovní teplota 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 : 11.005 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.090 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.9E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2210.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.11 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.978**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	0.703	11.3	0.581	22.4	0.978	49.5
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.4	0.978	51.6
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.5	0.978	53.0
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.6	0.978	54.2
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.7	0.978	57.5
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.8	0.978	60.4
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.8	0.978	61.7
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.8	0.978	61.2
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.7	0.978	57.7
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.6	0.978	54.5
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.5	0.978	53.0
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.4	0.978	51.7

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]:	22.7	22.6	22.1	22.0	21.9	21.9	-6.0	-16.9	-16.9	-16.9
p [Pa]:	1685	1684	1659	1656	1650	1599	179	179	129	116
p,sat [Pa]:	2761	2749	2653	2635	2633	2624	368	139	138	138

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	0.6800	0.6800	5.735E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0005 kg/(m2.rok)**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.1064 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	303	62	---	---	---
2	Dutinový panel	273	92	---	---	---
3	Beton hutný 1	273	92	---	---	---
4	Penetračná nát	273	92	---	---	---
5	Modifikovaný a	273	92	---	---	---
6	Desky PIR	212	153	---	---	---
7	Isover Uni	---	---	153	181	31
8	Netkaná textil	---	---	153	181	31
9	PVC folie	---	---	214	151	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Podhled nad vstupem - H1**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Flexibilní lep	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Penetračná nát	0,0010	0,2100	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	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Kročejová izol	0,0300	0,0390	1270,0	21,0	50,0	0.0000
7	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
8	Isover Uni	0,2000	0,0360	800,0	40,0	1,0	0.0000
9	Tenkovrstvá om	0,0050	0,3600	1000,0	800,0	20,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Flexibilní lepidlo	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Anhydritová podlaha	---
5	Systémová deska PT	---
6	Kročejová izolace	---
7	Dutinový panel	---
8	Isover Uni	---
9	Tenkovrstvá omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

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

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

Průměrná měsíční venkovní teplota 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.598 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3494.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.55 C

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

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.703	11.3	0.581	22.0	0.964	50.7
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.0	0.964	52.8
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.2	0.964	54.0
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.4	0.964	55.0
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.5	0.964	58.1
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.7	0.964	60.9
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.7	0.964	62.1
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.7	0.964	61.7
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.5	0.964	58.3
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.4	0.964	55.3
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.2	0.964	54.0
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.1	0.964	52.9

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]:	22.5	22.4	22.3	22.3	22.1	16.8	12.9	11.8	-16.7	-16.8
p [Pa]:	1685	1536	1136	1047	973	676	565	138	124	116
p _{sat} [Pa]:	2722	2713	2698	2694	2659	1917	1486	1385	140	139

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.483E-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.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	273	92	---	---	---
2	Flexibilní lep	365	---	---	---	---
3	Penetračná nát	365	---	---	---	---
4	Anhydritová po	365	---	---	---	---
5	Systémová desk	365	---	---	---	---
6	Kročejová izol	365	---	---	---	---
7	Dutinový panel	365	---	---	---	---
8	Isover Uni	---	---	275	90	---
9	Tenkovrstvá om	---	---	275	90	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Stropní konstrukce - PD5**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Flexibilní lep	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Nivelační stěr	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000

4	Penetrační nát	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
5	Anhydritová po	0,0560	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
6	Systémová desk	0,0400	0,0390	2060,0	30,0	100,0	0.0000
7	Kročejová izol	0,0300	0,0390	1270,0	21,0	50,0	0.0000
8	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
9	Isover Uni	0,1400	0,0360	800,0	40,0	1,0	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	Vinyl	---
2	Flexibilní lepidlo	---
3	Nivelační stěrka	---
4	Penetrační nátěr	---
5	Anhydritová podlaha	---
6	Systémová deska PT	---
7	Kročejová izolace	---
8	Dutinový panel	---
9	Isover Uni	---

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 : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 23.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	23.0	48.3	1356.2	23.0	55.0	1544.3
2	28 672	23.0	50.2	1409.5	23.0	55.0	1544.3
3	31 744	23.0	51.5	1446.0	23.0	55.0	1544.3
4	30 720	23.0	53.1	1490.9	23.0	55.0	1544.3
5	31 744	23.0	56.7	1592.0	23.0	55.0	1544.3
6	30 720	23.0	60.0	1684.7	23.0	55.0	1544.3
7	31 744	23.0	61.8	1735.2	23.0	55.0	1544.3
8	31 744	23.0	61.3	1721.2	23.0	55.0	1544.3
9	30 720	23.0	57.3	1608.9	23.0	55.0	1544.3
10	31 744	23.0	53.4	1499.4	23.0	55.0	1544.3
11	30 720	23.0	51.5	1446.0	23.0	55.0	1544.3
12	31 744	23.0	50.5	1417.9	23.0	55.0	1544.3

Poznámka: Tai, RH_i 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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.293 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.178 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.4E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 2262.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 13.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.9	-----	11.5	-----	23.0	1.000	48.3
2	15.5	-----	12.1	-----	23.0	1.000	50.2
3	15.9	-----	12.5	-----	23.0	1.000	51.5
4	16.4	-----	12.9	-----	23.0	1.000	53.1
5	17.4	-----	13.9	-----	23.0	1.000	56.7
6	18.3	-----	14.8	-----	23.0	1.000	60.0
7	18.8	-----	15.3	-----	23.0	1.000	61.8
8	18.7	-----	15.2	-----	23.0	1.000	61.3
9	17.6	-----	14.1	-----	23.0	1.000	57.3
10	16.5	-----	13.0	-----	23.0	1.000	53.4
11	15.9	-----	12.5	-----	23.0	1.000	51.5
12	15.6	-----	12.2	-----	23.0	1.000	50.5

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
θ [C]:	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
p [Pa]:	1685	1659	1631	1615	1609	1603	1583	1575	1545	1544
p_{sat} [Pa]:	2808	2808	2808	2808	2808	2808	2808	2808	2808	2808

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.035E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vinyl	273	92	---	---	---
2	Flexibilní lep	303	62	---	---	---
3	Nivelační stěr	365	---	---	---	---
4	Penetračná nát	365	---	---	---	---
5	Anhydritová po	365	---	---	---	---
6	Systémová desk	365	---	---	---	---
7	Kročejová izol	365	---	---	---	---
8	Dutinový panel	365	---	---	---	---
9	Isover Uni	365	---	---	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.
Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : Podlahová konstrukce PD1
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	Beton	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	PE folie	0,0010	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Systémová desk	0,0400	0,0390	2060,0	30,0	100,0	0.0000
4	Isover PIR	0,2000	0,0220	1270,0	30,0	70,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Beton	---
2	PE folie	---
3	Systémová deska PT	---
4	Isover PIR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

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

Poznámka: 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 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 : 8.417 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.117 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.7E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y*} podle EN ISO 13786 : 233.9
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{i*} podle EN ISO 13786 : 8.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.85 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.971

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

Číslo	Minimální požadované hodnoty při max.	Vypočtené
-------	---------------------------------------	-----------

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.703	11.3	0.581	22.2	0.971	50.1
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.2	0.971	52.1
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.3	0.971	53.5
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.5	0.971	54.6
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.6	0.971	57.8
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.7	0.971	60.6
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.8	0.971	61.9
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.8	0.971	61.4
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.6	0.971	57.9
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.5	0.971	54.9
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.4	0.971	53.4
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.3	0.971	52.2

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	e
theta [C]:	22.6	22.4	22.3	18.4	-16.8
p [Pa]:	1685	1672	289	251	116
p,sat [Pa]:	2743	2701	2699	2112	139

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.920E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Beton	303	62	---	---	---
2	PE folie	303	62	---	---	---
3	Systémová desk	365	---	---	---	---
4	Isover PIR	---	---	275	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlahová konstrukce PD2**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6
Datum : 04.06.2024

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	Beton	0,1400	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
2	PE folie	0,0010	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Desky PIR	0,1400	0,0220	1400,0	35,0	1500,0	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	---
2	PE folie	---
3	Desky PIR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH i : 60.0 %

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

11	30	720	23.0	51.4	1443.2	0.8	79.4	513.7
12	31	744	23.0	49.9	1401.1	-3.1	80.7	380.5

Poznámka: Tai, RH_i 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.706 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.171 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.9E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 228.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.33 °C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.958

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% ----- T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	----- 100% ----- T _{si,m} [°C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [°C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.703	11.3	0.581	21.8	0.958	51.2
2	15.4	0.710	12.0	0.579	21.9	0.958	53.2
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.1	0.958	54.4
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.3	0.958	55.3
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.5	0.958	58.3
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.6	0.958	61.0
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.7	0.958	62.3
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.6	0.958	61.8
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.5	0.958	58.5
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.3	0.958	55.6
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.1	0.958	54.4
12	15.4	0.710	12.0	0.578	21.9	0.958	53.3

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	e
theta [°C]:	22.4	21.7	21.7	-16.8

p [Pa]: 1685 1674 1040 116
p,sat [Pa]: 2707 2596 2593 140

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	0.2523	0.2590	1.223E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0000 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 0.0680 kg/(m2.rok)

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Beton	273	92	---	---	---
2	PE folie	273	92	---	---	---
3	Desky PIR	---	---	334	31	---

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

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

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlahová konstrukce PD3**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Náchod k.ú. Náchod č.pozemku 1005/6

Datum : 04.06.2024

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	Dlažba keramic	0,0120	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Flexibilní lep	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Penetrační nát	0,0010	0,2100	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	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Isover PIR	0,2000	0,0220	1270,0	30,0	70,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Flexibilní lepidlo	---
3	Penetrační nátěr	---
4	Anhydritová podlaha	---
5	Systémová deska PT	---
6	Isover PIR	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 23.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH i : 60.0 %

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

Poznámka: Tai, 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).

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 8.431 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.117 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůzkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 224.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.85 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.971**
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.703	11.3	0.581	22.2	0.971	50.1
2	15.4	0.710	12.0	0.579	22.2	0.971	52.1
3	15.9	0.687	12.4	0.535	22.3	0.971	53.5
4	16.3	0.624	12.9	0.428	22.5	0.971	54.6
5	17.4	0.553	13.9	0.277	22.6	0.971	57.7
6	18.2	0.497	14.7	0.128	22.7	0.971	60.6
7	18.6	0.463	15.1	0.034	22.8	0.971	61.9
8	18.5	0.478	14.9	0.074	22.8	0.971	61.4
9	17.4	0.551	13.9	0.270	22.6	0.971	57.9
10	16.5	0.615	13.0	0.412	22.5	0.971	54.9
11	15.9	0.680	12.4	0.524	22.4	0.971	53.4
12	15.4	0.710	12.0	0.578	22.3	0.971	52.2

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	22.6	22.6	22.5	22.5	22.3	18.3	-16.8
p [Pa]:	1685	1552	1252	1186	1115	893	116
p _{sat} [Pa]:	2743	2735	2724	2720	2687	2103	139

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2828	0.2905	7.703E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0001 kg/(m².rok)**
 Množství vypařené vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.9989 kg/(m².rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	303	62	---	---	---
2	Flexibilní lep	365	---	---	---	---
3	Penetračná nát	365	---	---	---	---
4	Anhydritová po	365	---	---	---	---
5	Systémová desk	365	---	---	---	---
6	Isover PIR	---	---	275	90	---

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

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

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



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jindra Novotná

r. č. 655410/2115

je oprávněna

provádět energetický audit

s platností od 9.5.2005

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