

**BYTOVÝ DŮM
TŘ. VÁCLAVA KLEMENTA 803-807
293 01 MLADÁ BOLESLAV II**



**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
EV. Č. 322172.0**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV
A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA
podle vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Nemovitost: Bytový dům
tř. Václava Klementa 803-807, 293 01 Mladá Boleslav II

Umístění nemovitosti: tř. Václava Klementa 803-807, 293 01 Mladá Boleslav II

Katastrální údaje: pozemek parc. č. st. 3538/1
katastrální území Mladá Boleslav (696293)

Vlastník nemovitosti: Společenství vlastníků tř. Václava Klementa 803-807, 293 01
Mladá Boleslav
tř. Václava Klementa 806, 293 01 Mladá Boleslav II
IČ: 27240622

Seznam příloh: Úvodní část
Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č.p. 803-807
Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 803-807
Oprávnění zpracovatele

Zhotovitel: Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová
Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk
michaela@andrejs.cz, +420 722 160 936

Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 1445)
Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3823)

V Nymburce dne: 27.11.2020



Obsah:

A. Úvodní část

A.1 Umístění budovy

A.2 Užití energie v budově

A.3 Technické údaje budovy

B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 803-807 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 803-807

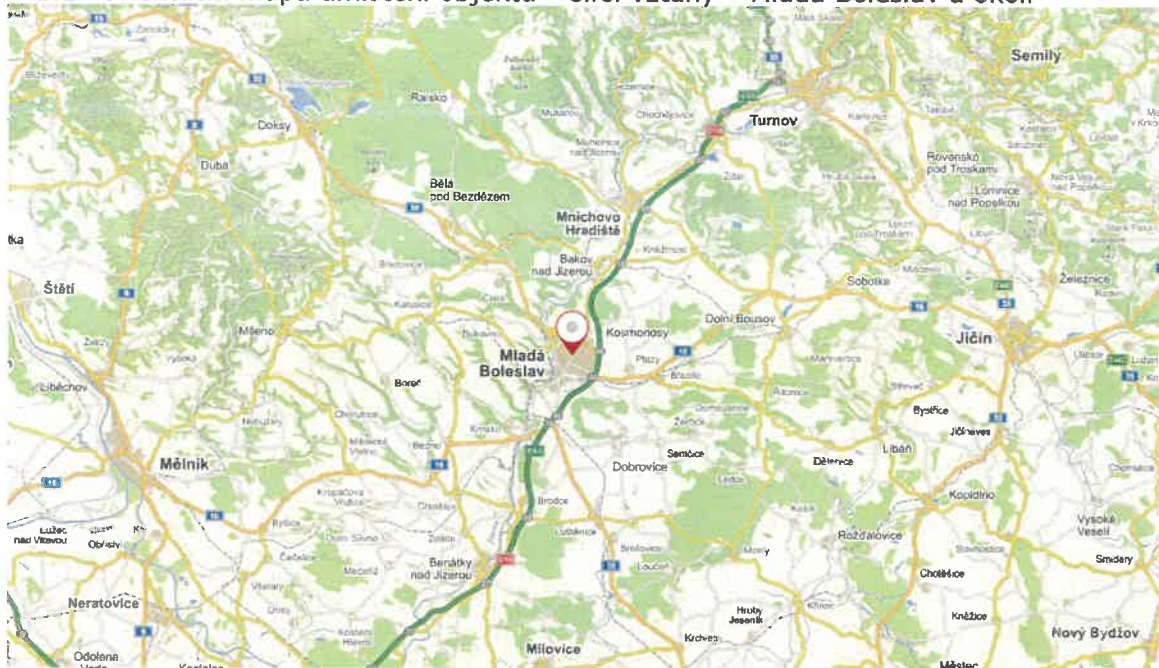
C. Výpočtová část

D. Oprávnění zpracovatele

A. Úvodní část

A.1 Umístění budovy

A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Mladá Boleslav a okolí



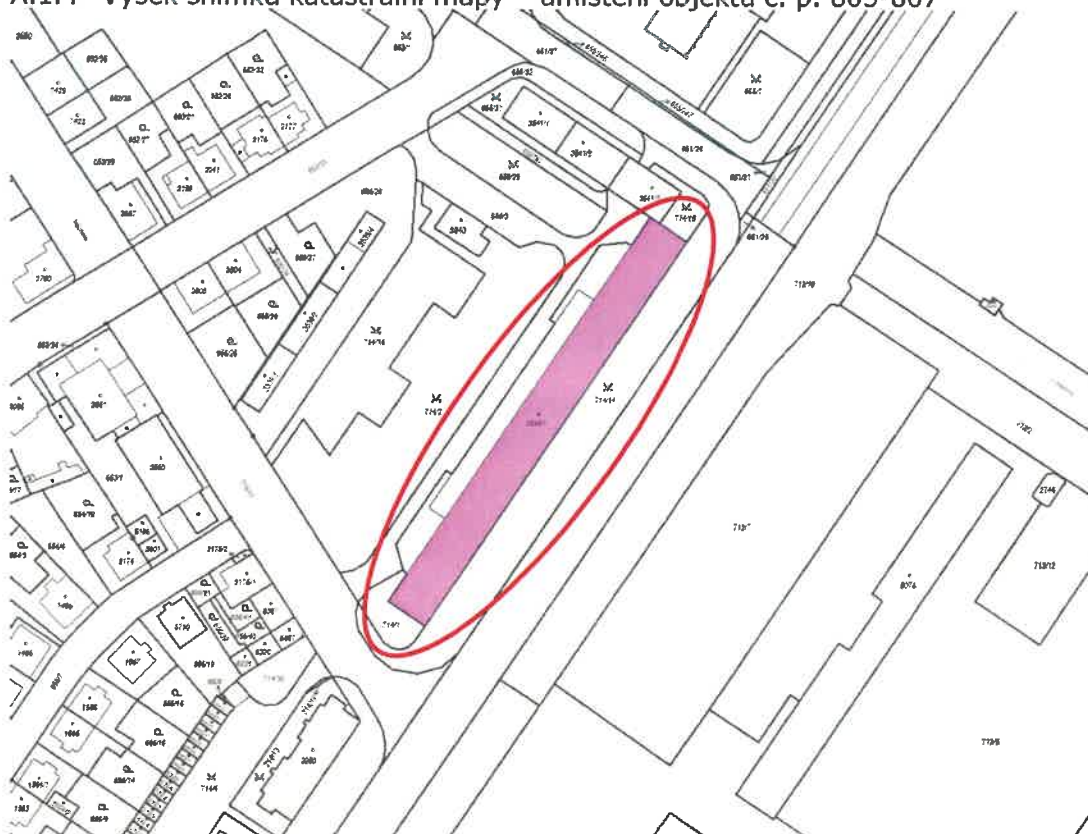
A.1.2 Orientační mapka umístění objektu – Mladá Boleslav



A.1.3 Umístění objektu č. p. 803-807 – zakres do ortofotomapy



A.1.4 Výsek snímku katastrální mapy – umístění objektu č. p. 803-807



A.2 Užití energie v budově

A.2.1 Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Vytápění:

Vytápění jednotlivých bytů je řešeno centrálně – prostřednictvím CZT.

Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je rovněž řešena centrálně – prostřednictvím CZT.

Umělé osvětlení:

Pro umělé osvětlení se používají běžné kompaktní úsporky.

Chlazení, větrání a vzduchotechnika:

Nucené větrání není v objektu instalováno. Prostory objektu jsou větrány přirozeně okny. Stejně tak není instalováno chlazení.

Solární systémy:

Nejsou instalovány.

A.2.2 Druhy energie užívané v budově

V domě je užívána elektrická energie.

A.3 Technické údaje budovy

A.3.1 Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Kompletní projektové dokumentace zateplení objektu

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici bylo pouze torzo původní projektové dokumentace. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.

A.3.2 Stručný popis budovy

Jedná se o devítipodlažní panelový dům postavený v 80. letech minulého století. Jedná se o samostatně stojící panelový dům, pouze malou částí půdorysu při severním rohu navazuje na sousední objekt. Přízemí tvoří obchodní prostory a vstupy do vrchních pater objektu. Osm pater nad přízemím pak tvoří byty. Objekt je kompletně podsklepen. Obvodové stěny jsou v úrovni bytů dodatečně zateplené. Podlaha nad suterénem není zateplená. Dodatečně zateplená je plochá střecha. V objektu jsou osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Vchodové dveře do objektu jsou rovněž vyměněné. Původní jsou výlohy obchodních prostor.

Objekt je ve stavebně-technickém stavu odpovídajícímu svému stáří a situaci, kdy došlo k rekonstrukci (zateplení fasád a střechy, výměna výplní otvorů), která vedla ke snížení energetické náročnosti objektu.

B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 803-807 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 803-807

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.: tř. V. Klementa 803-807

PSČ, obec: 293 01 Mladá Boleslav

K.ú., parcelní č.: Mladá Boleslav, st. 3538/1

Typ budovy: Bytový dům

Celková energeticky vztažná plocha: 15344,6 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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

Mimořádně
úsporná

A

53

Velmi
úsporná

B

80

Úsporná

C

107

Méně úsporná

D

154

Nehospodárná

E

200

Velmi
nehospodárná

F

247

Mimořádně
nehospodárná

G

D
139

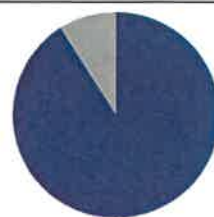
Požadavek vyhlášky
na energetickou náročnost

není stanoven

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Ostatní SZTE - 1376,0 (91 %)
■ Elektřina - 129,7 (9 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI



Průměrný součinitel
prostupu tepla budovy

0,73 W/(m².K)

E



Měrná potřeba tepla
na vytápění

53 kWh/(m².rok)



Celková dodaná energie

98 kWh/(m².rok)

D



Vytápění

72 kWh/(m².rok)

E



Chlazení

-



Nucené větrání

-



Úprava vlhkosti

-



Příprava teplé vody

18 kWh/(m².rok)

C



Osvětlení

8 kWh/(m².rok)

C

Energetický specialista: Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová

Osvědčení č.: 1445

Kontakt: michaela@andrejs.cz



Ev. č. průkazu: 322172.0

Vyhotoveno dne: 27.11.2020

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Mladá Boleslav	Část obce:	
Ulice:	tř. V. Klementa	Č.p / č. or. (č.ev.):	803-807
Katastrální území:	Mladá Boleslav	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	st. 3538/1	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	nezjištěno	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

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

Stručný popis budovy:

Jedná se o devítipodlažní panelový dům postavený v 80. letech minulého století. Jedná se o samostatně stojící panelový dům, pouze malou částí půdorysu při severním rohu navazuje na sousední objekt. Přízemí tvoří obchodní prostory a vstupy do vrchních pater objektu. Osm pater nad přízemím pak tvoří byty. Objekt je kompletně podsklepen. Obvodové stěny jsou v úrovni bytů dodatečně zateplené. Podlaha nad suterénem není zateplená. Dodatečně zateplená je plochá střecha. V objektu jsou osazena plastová okna s izolačním dvojsklem. Vchodové dveře do objektu jsou rovněž vyměněné. Původní jsou výlohy obchodních prostor. Objekt je ve stavebně-technickém stavu odpovídajícímu svému stáří a situaci, kdy došlo k rekonstrukci (zateplení fasád a střechy, výměna výplní otvorů), která vedla ke snížení energetické náročnosti objektu.

Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy:

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Kompletní projektové dokumentace zateplení objektu

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	45886,3
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	12398,8
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,27
Celková energeticky vztahná plocha budovy	m ²	15344,6
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	37,0

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztahná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	1. zóna - byty	Obytné zóny - RD - byt	☒	☐	20,0	13291,2
Z2	2. zóna - obchody	Obchody - prodejní plochy	☒	☐	20,0	2053,4

B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

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

PALIVA

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

Ostatní SZTE	72,9 %	-	-	-	18,5 %	-	-	91,4 %
	1097,19	-	-	-	278,84	-	-	1376,03
Elektřina	-	-	-	-	-	8,6 %	-	8,6 %
	-	-	-	-	-	129,65	-	129,65

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

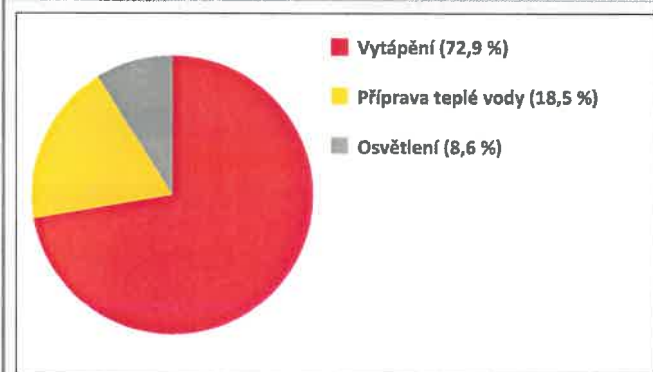
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

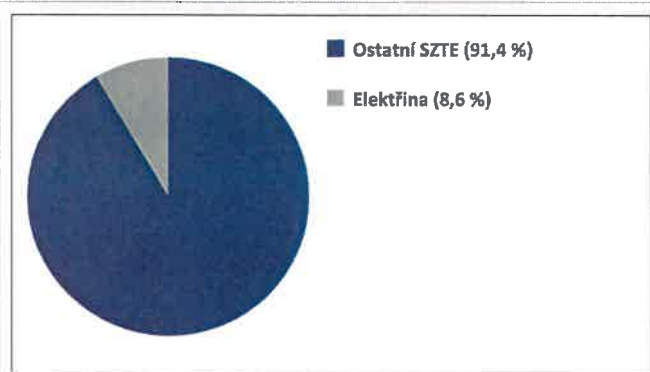
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	72,9 %	-	-	-	18,5 %	8,6 %	-	100,0 %
kWh/m².rok	72	-	-	-	18	8	-	98
MWh/rok	1097,19	-	-	-	278,84	129,65	-	1505,68

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

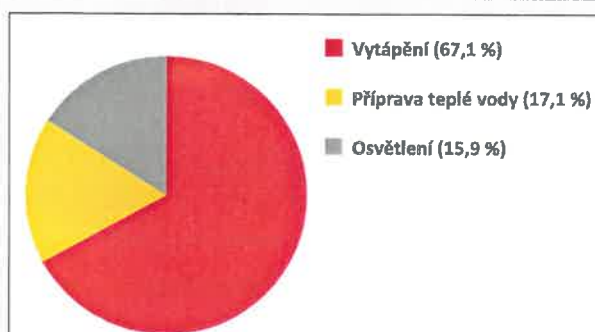
ENERGONOSITELE

Ostatní SZTE	1,3	67,1 %	-	-	-	17,1 %	-	-	84,1 %
		1426,34	-	-	-	362,49	-	-	1788,83
Elektřina	2,6	-	-	-	-	-	15,9 %	-	15,9 %
		-	-	-	-	-	337,10	-	337,10

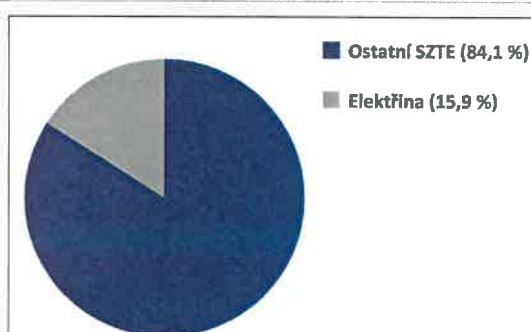
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	67,1 %	-	-	-	17,1 %	15,9 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	93	-	-	-	24	22	-	139
MWh/rok	1426,34	-	-	-	362,49	337,10	-	2125,93

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



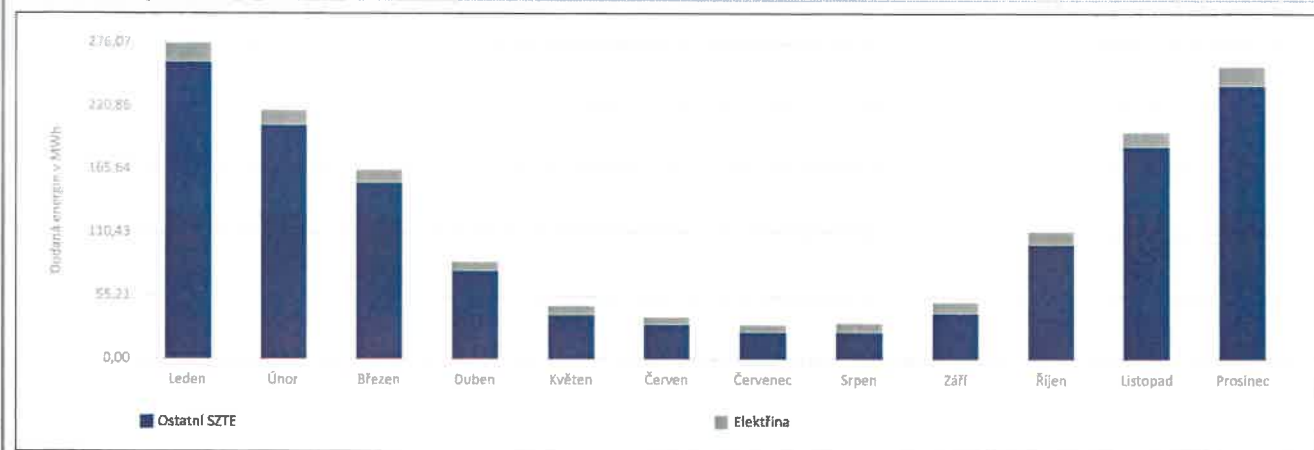
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOSONITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	276,07	217,08	165,63	85,42	46,43	36,74	30,71	31,25	49,99	112,02	199,39	254,95
Ostatní SZTE	259,66	203,58	154,39	76,23	38,86	29,71	23,68	23,68	40,59	100,89	186,00	238,75
Elektřina	16,41	13,50	11,24	9,19	7,57	7,03	7,03	7,57	9,40	11,13	13,39	16,20

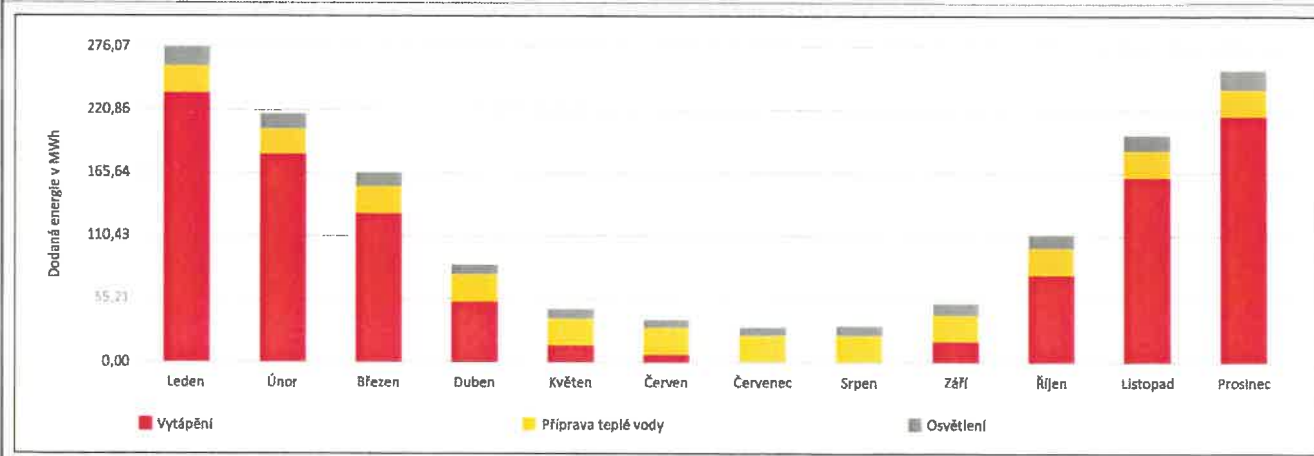
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	276,07	217,08	165,63	85,42	46,43	36,74	30,71	31,25	49,99	112,02	199,39	254,95
Vytápění	235,98	182,19	130,71	53,32	15,17	6,79	0,00	0,00	17,67	77,21	163,08	215,07
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	23,68	21,39	23,68	22,92	23,68	22,92	23,68	23,68	22,92	23,68	22,92	23,68
Osvětlení	16,41	13,50	11,24	9,19	7,57	7,03	7,03	7,57	9,40	11,13	13,39	16,20
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E

BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

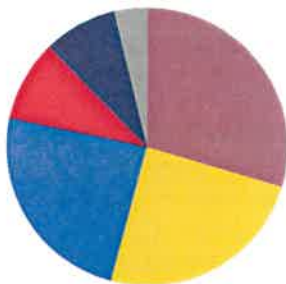
Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infilrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou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

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	819,177	Solární zisky	MWh/rok	258,668
Větrání		350,664	Vnitřní zisky - lidé		87,874
Netěsnosti obálky - infiltrace		123,628	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		126,232
Celkem		1293,469	Celkem		472,773

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	820,696	kWh/m ² .rok	53
-----------------------------	---------	---------	-------------------------	----

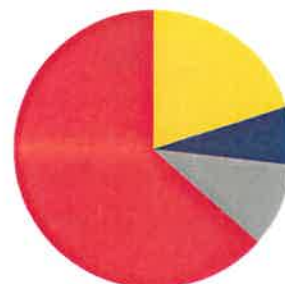
Bilance ztrát energie (%)

- Kce k nevyt. prost. (29,6 %)
 - Výplně otvorů (24,5 %)
 - Větrání (24,2 %)
 - Stěny vnější (9,4 %)
 - Netěsnosti (8,5 %)
 - Střechy (3,8 %)
- Graf nezobrazuje záporné hodnoty.



Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)

- Solární zisky (258,7)
- Vnitřní zisky - lidé (87,9)
- Vnitřní zisky - ostatní (126,2)
- Potřeba energie na vytápění (820,7)



BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

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

F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²		W/m ² .K		
STĚNY VNĚJŠÍ				5188,4				
SV1	Obvodová stěna - byty - V.Klementa	20,0	EXT	4225,4	0,222	0,30	0,30	74 %
SV2	Obvodová stěna - přízemí komerce -	20,0	EXT	963,0	0,587	0,30	0,30	196 %
STŘECHY				2115,1				
ST1	Strop pod lodžii - V.Klementa	20,0	EXT	82,4	3,162	0,24	0,24	1318 %
ST2	Střecha plochá - V.Klementa	20,0	EXT	1661,4	0,134	0,24	0,24	56 %
ST3	Střecha plochá nad přízemím -	20,0	EXT	371,3	0,328	0,24	0,24	137 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				2053,4				
KN1	Podlaha nad suterénem - V.Klementa	20,0	NEVYT	2053,4	2,993	0,60	0,60	499 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				3042,0				
VO1	Okno 1-1 JV	20,0	EXT	1041,6	1,200	1,50	1,50	80 %
VO2	Okno 1-2 JV	20,0	EXT	338,4	1,200	1,50	1,50	80 %
VO3	Okno 1-3 SZ	20,0	EXT	1041,6	1,200	1,50	1,50	80 %
VO4	Okno 1-4 SZ	20,0	EXT	338,4	1,200	1,50	1,50	80 %
VO5	Dveře 2-1 JV	20,0	EXT	42,4	1,200	1,70	1,53	78 %
VO6	Výlohy 2-2 JV	20,0	EXT	67,8	2,400	1,50	1,50	160 %
VO7	Výlohy 2-3 JV	20,0	EXT	158,4	2,400	1,50	1,50	160 %
VO8	Dveře 2-4 SZ	20,0	EXT	1,8	2,400	1,70	1,53	157 %
VO9	Dveře 2-5 JZ	20,0	EXT	5,8	2,400	1,70	1,53	157 %
VO10	Dveře 2-6 SV	20,0	EXT	5,8	2,400	1,70	1,53	157 %
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 konstrukci, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					0,029		0,020	145 %

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

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

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí MWh/rok
ZT1	CZT	420,0	ostatní SZTE	1097,2	100,0	-	85,0	88,0	100,0 % 820,7

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

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

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m³/rok	% pokrytí MWh/rok
ZT1	CZT	420,0	ostatní SZTE	278,8	100,0	-	88,4	4838,3	100,0 % 252,8

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
					---	---	---	---
OS1	Soustava v zóně: 1. zóna - byty		13291,2	100,0	1,50	1,00	1,00	0,80
OS2	Soustava v zóně: 2. zóna - obchody		2053,4	300,0	1,10	1,00	1,00	1,00

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	Doporučeno zateplení konstrukcí obálky budovy.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Doporučena úprava celého systému vytápění a přípravy teplé vody se změnou zdroje na tepelná čerpadla vzduch-voda. Dále doporučena instalace solárních panelů pro přípravu teplé vody.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

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

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	Solární kolektory pro přípravu teplé vody.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla nepřichází s ohledem na charakter objektu v úvahu.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	CZT nejsou v místě k dispozici
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	Tepelná čerpadla vzduch-voda pro vytápění a přípravu teplé vody.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	V doporučené variantě dalších opatření je navrženo zateplení konstrukcí obálky budovy. Dále je navržena změna zdroje vytápění a přípravy teplé vody na tepelná čerpadla vzduch-voda a doplnění solárních kolektorů pro přípravu teplé vody.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok		kWh/m ² .rok
	MWh/rok	MWh/rok		MWh/rok
Hodnocená budova	70	98		139
	1073,5	1505,7		2125,9
Soubor navržených opatření	54	77		72
	834,4	1187,4		1110,8
Dosažená úspora energie	16	21		67
	239,1	318,3		1015,1

I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	není požadavek	Splněno:	není požadavek
-------------------------	----------------	----------	----------------

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Dokončená budova a její změna			
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	%
	Obytná	13291,2	47	3,0
	Jiná než obytná	2053,4	49	3,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

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

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

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE

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

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

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

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

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)

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

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)

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

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)

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

J

OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.6
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

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. arch. Ing. Michaela Andrejsová	Číslo oprávnění:	1445
Telefon:	+420 722 160 936	E-mail:	michaela@andrejs.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:	322172.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	27.11.2020		
Platnost průkazu do:	27.11.2030		

C. Výpočtová část

- Komplexní posouzení skladeb jednotlivých stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry
- Výpočet energetické náročnosti budovy a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 73 0540-2

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017

tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna - byty - V.Klementa	stěna	4.325	0.222	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Obvodová stěna - přízemí komerce - V.Klementa	stěna	1.533	0.587	0.0536	ano	---
Strop pod lodžii - V.Klementa	střecha	0.176	3.162	2.8448	ne	---
Střecha plochá - V.Klementa	střecha	7.317	0.134	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Střecha plochá nad přízemím - V.Klementa	střecha	2.911	0.328	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Podlaha nad suterénem - V.Klementa	podlaha	0.129	2.134	7.5149	ne	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 stěna - byty - V.Klementa**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : V. Klementa 803-807

Datum : 27.11.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	MI [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,1000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	EPS	0,0400	0,0420	1270,0	12,0	20,0	0.0000
4	Železobeton 1	0,0600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
6	EPS	0,1400	0,0380	1270,0	15,0	20,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Železobeton 1	---
3	EPS	---
4	Železobeton 1	---
5	Omítka vápenocementová	---
6	EPS	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

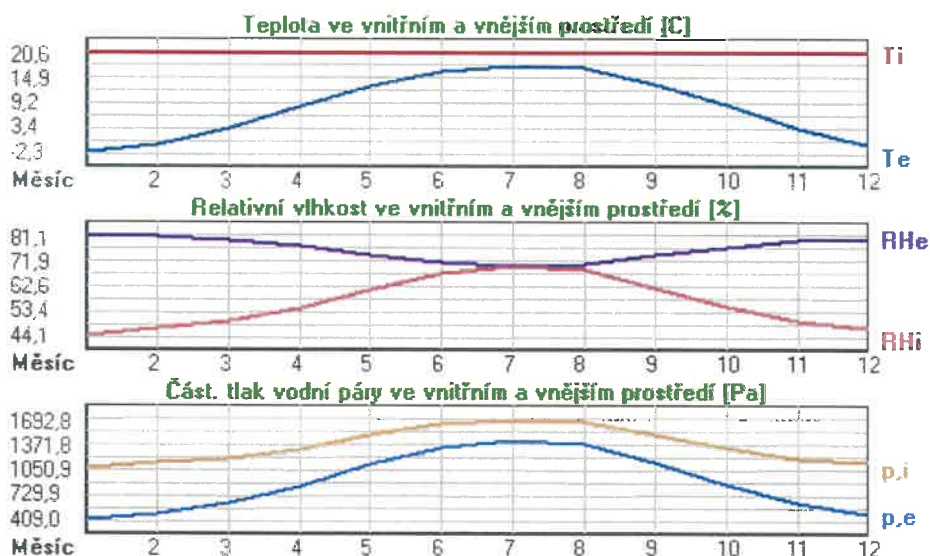
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8
3	31	744	20.6	49.6	1202.9	3.3	79.4	614.3
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	67.4	1634.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	744	20.6	69.8	1692.8	17.7	70.2	1421.0
8	31	744	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
9	30	720	20.6	62.0	1503.6	13.4	74.0	1137.1
10	31	744	20.6	54.9	1331.4	8.6	77.0	859.9
11	30	720	20.6	49.6	1202.9	3.3	79.4	614.3
12	31	744	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

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



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 : 4.325 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.222 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 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 : 4.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1060.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.946

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[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.4	0.946	47.6
2	12.2	0.601	8.8	0.443	19.5	0.946	50.2
3	13.1	0.565	9.7	0.370	19.7	0.946	52.6
4	14.5	0.509	11.1	0.236	19.9	0.946	56.6
5	16.4	0.440	12.9	-----	20.2	0.946	63.1
6	17.8	0.345	14.4	-----	20.4	0.946	68.4
7	18.4	0.243	14.9	-----	20.4	0.946	70.5
8	18.2	0.301	14.6	-----	20.4	0.946	69.5
9	16.5	0.434	13.1	-----	20.2	0.946	63.5
10	14.6	0.503	11.2	0.218	19.9	0.946	57.1
11	13.1	0.565	9.7	0.370	19.7	0.946	52.6
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.5	0.946	50.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

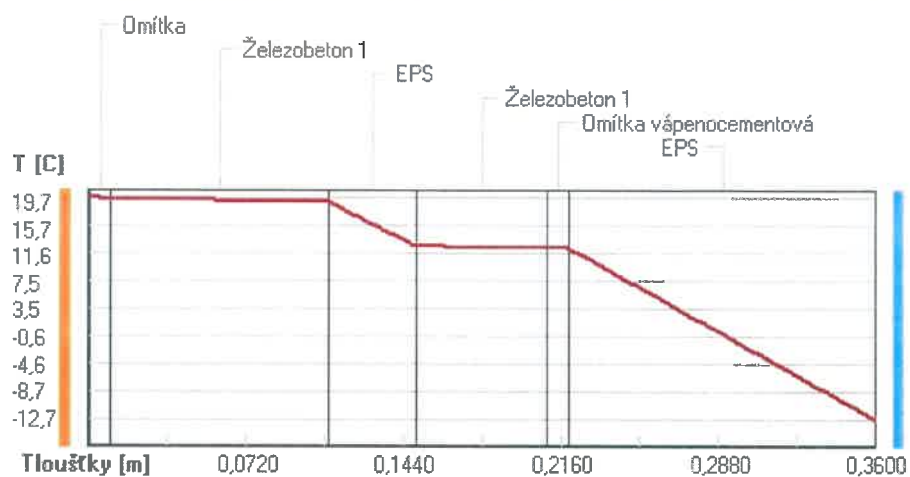
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

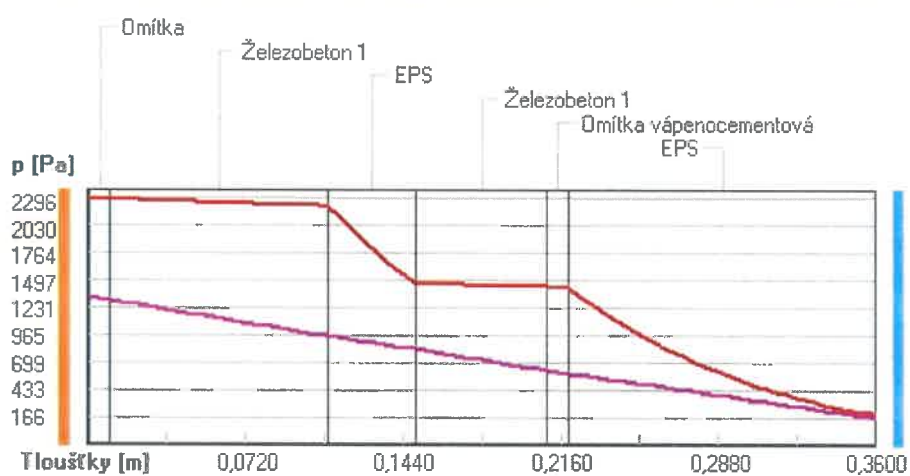
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.7	19.6	19.2	12.7	12.4	12.3	-12.7
p [Pa]:	1334	1305	954	832	622	593	166
p,sat [Pa]:	2296	2286	2220	1467	1440	1433	203

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.

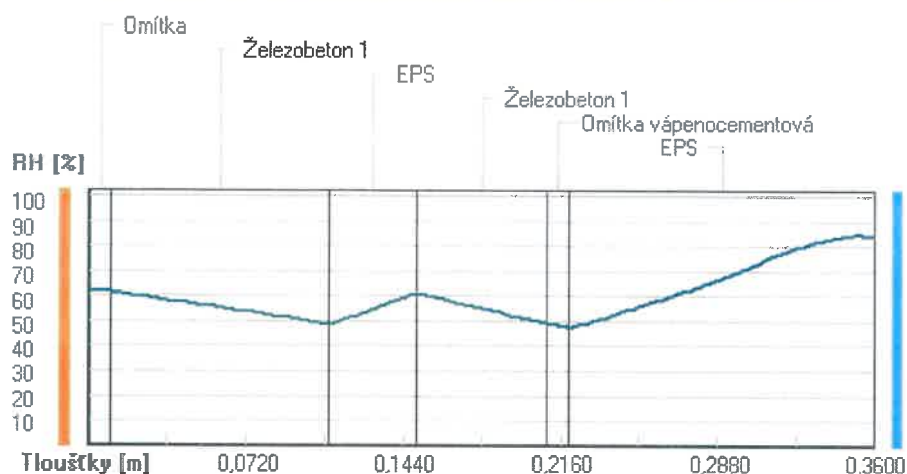
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.048E-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	Omítka	212	122	31	---	---
2	Železobeton 1	212	153	---	---	---
3	EPS	212	153	---	---	---
4	Železobeton 1	212	153	---	---	---
5	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
6	EPS	---	---	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.

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 stěna - přízemí komerce - V.Klementa**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Jana Palacha 1235
Datum : 1.10.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Plynosilikát	0,3000	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
3	Omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Plynosilikát	---
3	Omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Plynosilikát	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W_c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W_m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

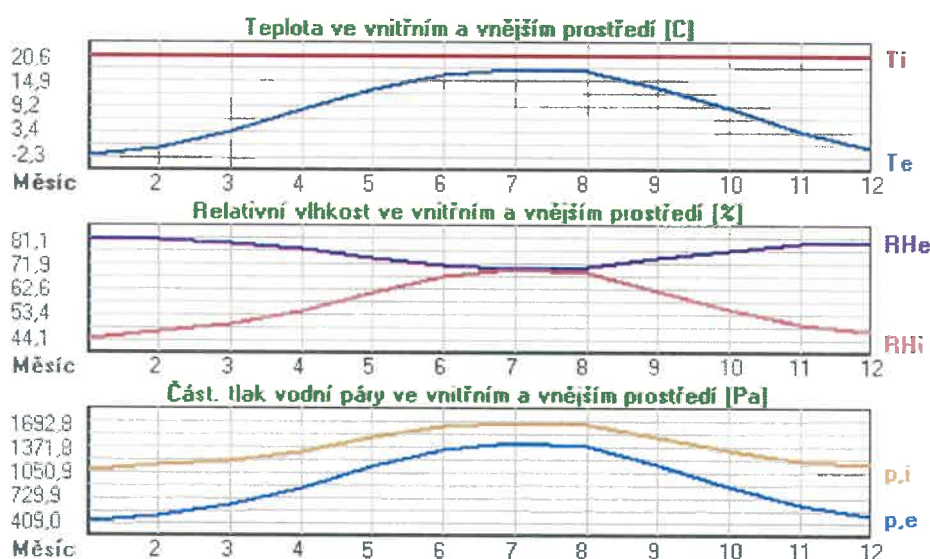
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	PI [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8
3	31	744	20.6	49.6	1202.9	3.3	79.4	614.3
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	67.4	1634.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	744	20.6	69.8	1692.8	17.7	70.2	1421.0
8	31	744	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
9	30	720	20.6	62.0	1503.6	13.4	74.0	1137.1
10	31	744	20.6	54.9	1331.4	8.6	77.0	859.9
11	30	720	20.6	49.6	1202.9	3.3	79.4	614.3
12	31	744	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

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).



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 : 1.533 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.587 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.61 / 0.64 / 0.69 / 0.79 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 : 1.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 35.3

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :

9.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.99 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: 0.863

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%		$T_{si}[\text{C}]$	f, R_{si}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[\text{C}]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[\text{C}]$	$f, R_{si,m}$			
1	11.3	0.593	8.0	0.448	17.5	0.863	53.6
2	12.2	0.601	8.8	0.443	17.7	0.863	56.0
3	13.1	0.565	9.7	0.370	18.2	0.863	57.5
4	14.5	0.509	11.1	0.236	18.9	0.863	60.4
5	16.4	0.440	12.9	-----	19.6	0.863	65.5
6	17.8	0.345	14.4	-----	20.0	0.863	69.8
7	18.4	0.243	14.9	-----	20.2	0.863	71.5
8	18.2	0.301	14.6	-----	20.1	0.863	70.8
9	16.5	0.434	13.1	-----	19.6	0.863	65.9
10	14.6	0.503	11.2	0.218	19.0	0.863	60.8
11	13.1	0.565	9.7	0.370	18.2	0.863	57.5
12	12.2	0.601	8.9	0.441	17.7	0.863	56.1

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

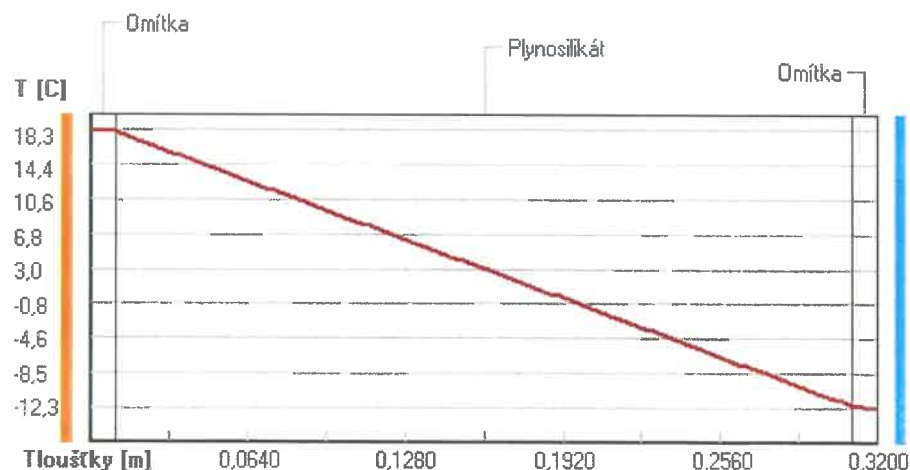
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

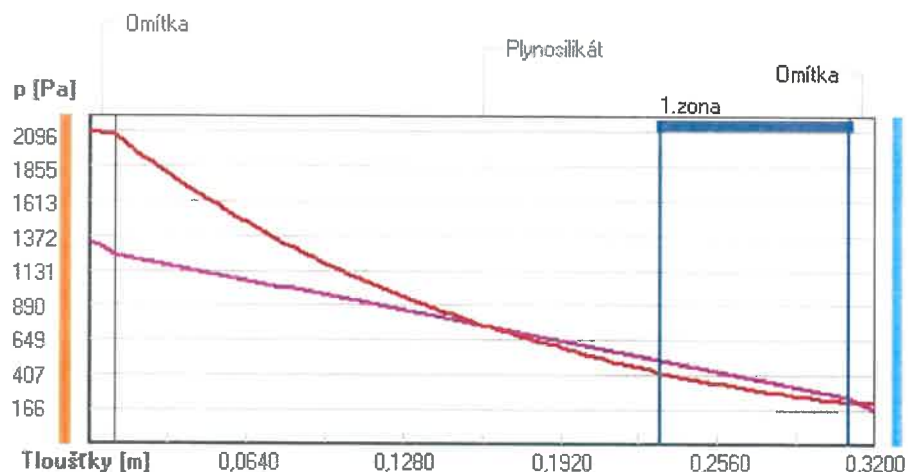
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
θ [C]:	18.3	18.1	-12.0	-12.3
p [Pa]:	1334	1244	256	166
p_{sat} [Pa]:	2096	2072	216	211

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.

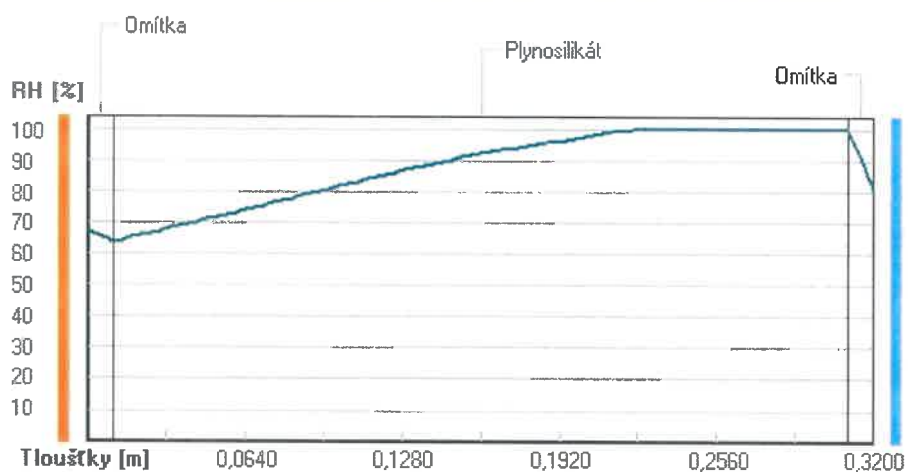
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2327	0.3100	5.097E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0536 kg/(m².rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **5.9563 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	Omítka	212	122	31	---	---
2	Plynosilikát	---	---	214	151	---
3	Omítka	---	---	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 : **Strop pod lodžii - V.Klementa**
 Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs
 Zakázka : V. Klementa 803-807
 Datum : 27.11.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednovrstevná
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní panel	0,1200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	Cementový potě	0,0200	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Dlažba keramická	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---

2	Stropní panel	---
3	Betonová mazanina	---
4	Cementový potěr	---
5	Dlažba keramická	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stropní panel	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Cementový potě	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

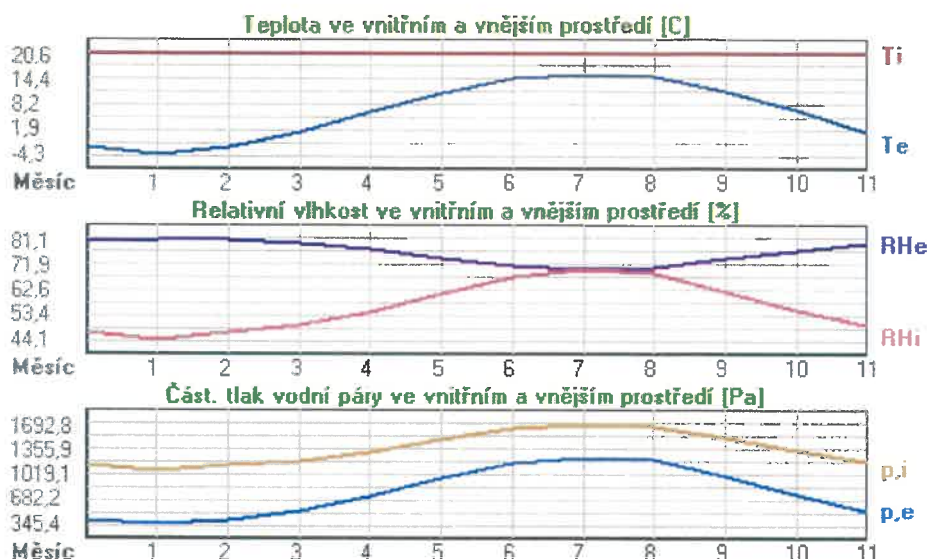
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHI [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	44.1	1069.5	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	20.6	46.8	1135.0	-2.5	80.7	400.2
3	31	744	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	67.4	1634.6	14.4	71.5	1172.4
7	31	744	20.6	69.8	1692.8	15.7	70.2	1251.5
8	31	744	20.6	68.7	1666.1	15.1	70.8	1214.5
9	30	720	20.6	62.0	1503.6	11.4	74.0	997.0
10	31	744	20.6	54.9	1331.4	6.6	77.0	750.1
11	30	720	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
12	31	744	20.6	46.9	1137.4	-2.4	80.5	402.6

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.176 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.162 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 3.18 / 3.21 / 3.26 / 3.36 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 : 4.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 7.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 2.59 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.464

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[°C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[°C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[°C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.3	0.626	8.0	0.492	7.3	0.464	100.0
2	12.2	0.636	8.8	0.491	8.2	0.464	100.0
3	13.1	0.610	9.7	0.435	10.3	0.464	96.4

4	14.5	0.577	11.1	0.342	12.8	0.464	89.0
5	16.4	0.558	12.9	0.194	15.5	0.464	84.7
6	17.8	0.556	14.4	-----	17.3	0.464	82.9
7	18.4	0.552	14.9	-----	18.0	0.464	82.2
8	18.2	0.555	14.6	-----	17.7	0.464	82.6
9	16.5	0.557	13.1	0.181	15.7	0.464	84.5
10	14.6	0.574	11.2	0.330	13.1	0.464	88.4
11	13.1	0.610	9.7	0.435	10.3	0.464	96.4
12	12.2	0.635	8.9	0.490	8.3	0.464	100.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

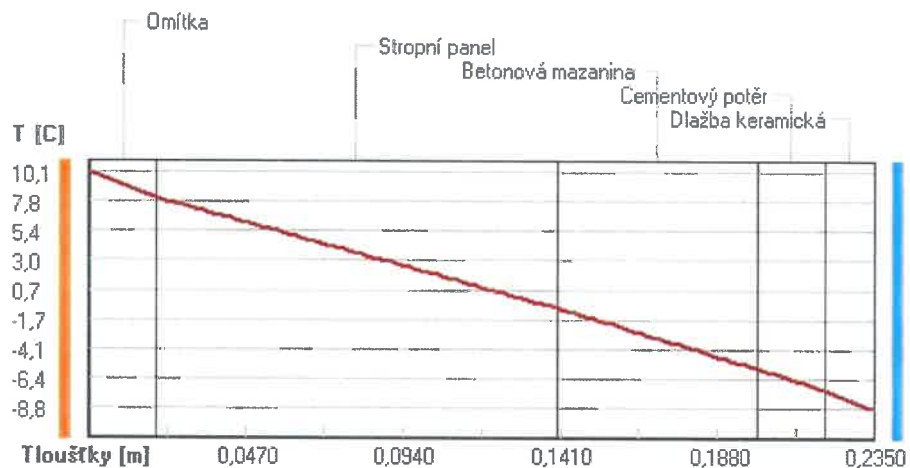
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

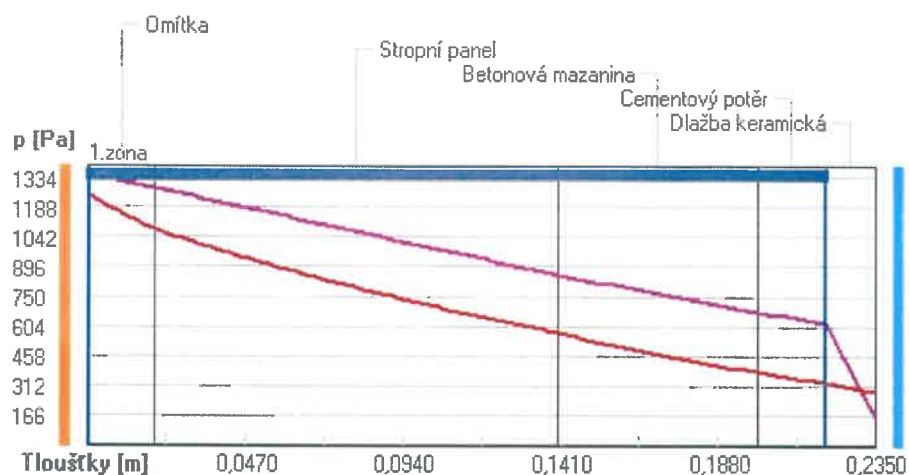
rozhraní:	1	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	10.1	8.0	-0.7	-5.6	-7.3	-8.8
p [Pa]:	1334	1276	856	674	622	166
p,sat [Pa]:	1239	1075	574	382	330	288

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.

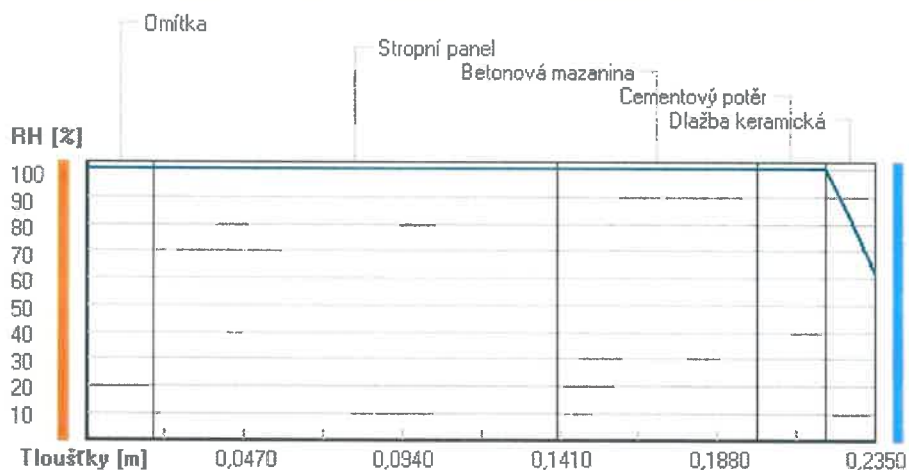
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.0000	0.2200	2.801E-0006

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **2.8448 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9848 kg/(m2.rok)**

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

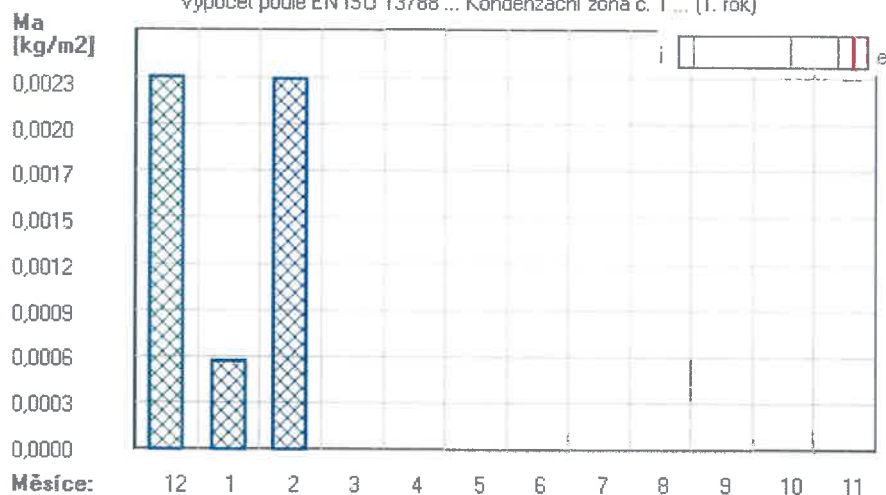
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



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
12	0.2200	0.2200	0.0522	0.0498	0.0023	0.0023
1	0.2200	0.2200	0.0511	0.0454	0.0057	0.0005
2	0.2200	0.2200	0.0473	0.0447	0.0025	0.0023
3	---	---	0.0407	0.0671	-0.0264	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0023 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0023 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: **0.0023 kg/m²**
..... a do interiéru: **0.0000 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	Omítka	---	---	365	---	---
2	Stropní panel	---	---	214	151	---
3	Betonová mazan	---	---	153	61	151
4	Cementový potě	---	---	122	92	151
5	Dlažba keramic	---	---	122	92	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 : **Střecha plochá - V.Klementa**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : V. Klementa 803-807
Datum : 27.11.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMINKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní panely	0,1900	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	EPS	0,0300	0,0400	1270,0	12,0	20,0	0.0000
4	Škvára	0,0600	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Plynosilikát	0,1500	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
6	EPS	0,0500	0,0400	1270,0	20,0	30,0	0.0000
7	Rigips EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Stropní panely	---
3	EPS	---
4	Škvára	---
5	Plynosilikát	---
6	EPS	---
7	Rigips EPS 100 S Stabil	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
-------	-------	-----------------------	----------------	----------------	----------------	--------------

1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stropní panely	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Škvára	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Plynosilikát	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Rigips EPS 100	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

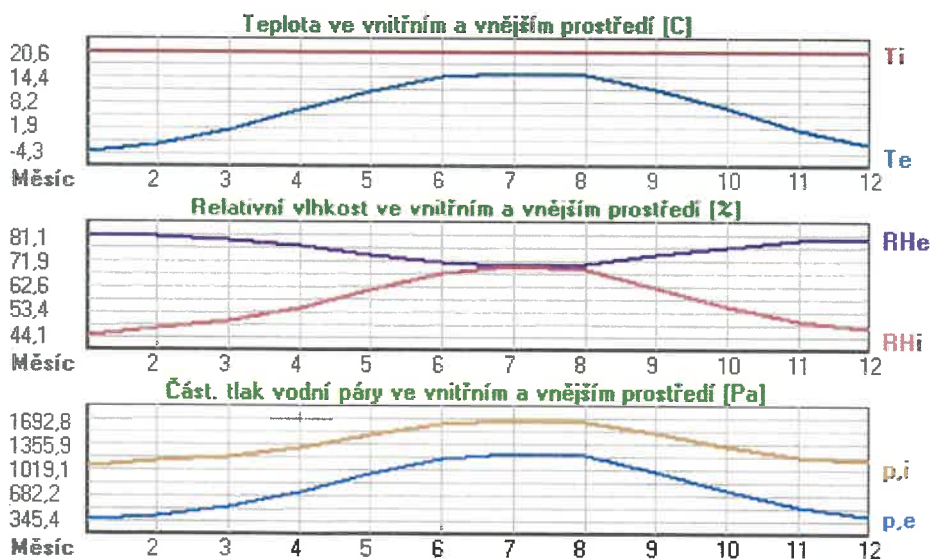
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.1	1069.5	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	20.6	46.8	1135.0	-2.5	80.7	400.2
3	31	744	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	67.4	1634.6	14.4	71.5	1172.4
7	31	744	20.6	69.8	1692.8	15.7	70.2	1251.5
8	31	744	20.6	68.7	1666.1	15.1	70.8	1214.5
9	30	720	20.6	62.0	1503.6	11.4	74.0	997.0
10	31	744	20.6	54.9	1331.4	6.6	77.0	750.1
11	30	720	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
12	31	744	20.6	46.9	1137.4	-2.4	80.5	402.6

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 7.317 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.134 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 : 7.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 4800.9

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.50 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.967

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.3	0.626	8.0	0.492	19.8	0.967	46.4
2	12.2	0.636	8.8	0.491	19.8	0.967	49.0
3	13.1	0.610	9.7	0.435	20.0	0.967	51.6
4	14.5	0.577	11.1	0.342	20.1	0.967	55.9
5	16.4	0.558	12.9	0.194	20.3	0.967	62.7
6	17.8	0.556	14.4	-----	20.4	0.967	68.3
7	18.4	0.552	14.9	-----	20.4	0.967	70.5
8	18.2	0.555	14.6	-----	20.4	0.967	69.5
9	16.5	0.557	13.1	0.181	20.3	0.967	63.2
10	14.6	0.574	11.2	0.330	20.1	0.967	56.5
11	13.1	0.610	9.7	0.435	20.0	0.967	51.6
12	12.2	0.635	8.9	0.490	19.8	0.967	49.1

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

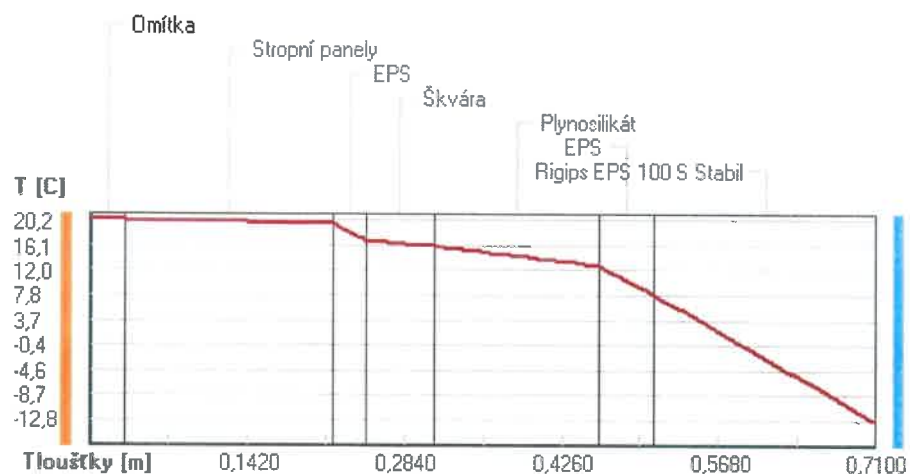
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

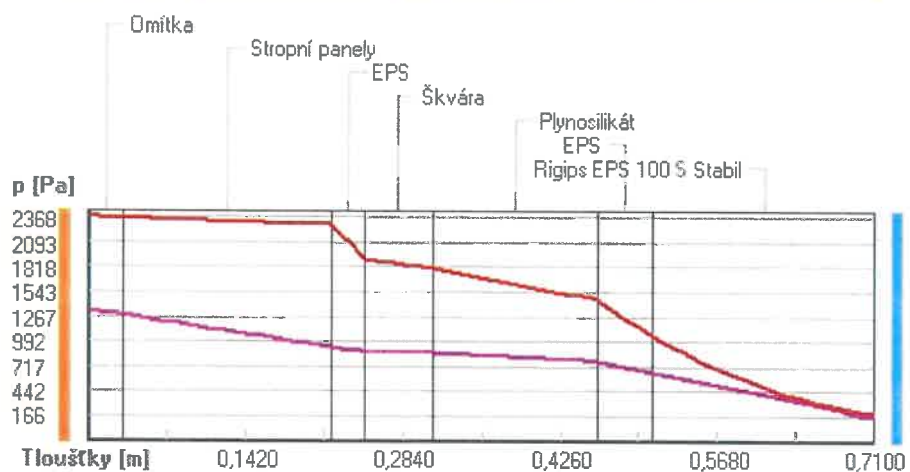
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
θ [C]:	20.2	20.1	19.6	16.7	15.9	12.7	7.9	-12.8
p [Pa]:	1334	1287	930	881	866	780	657	166
p _{sat} [Pa]:	2368	2352	2278	1902	1802	1465	1063	201

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.

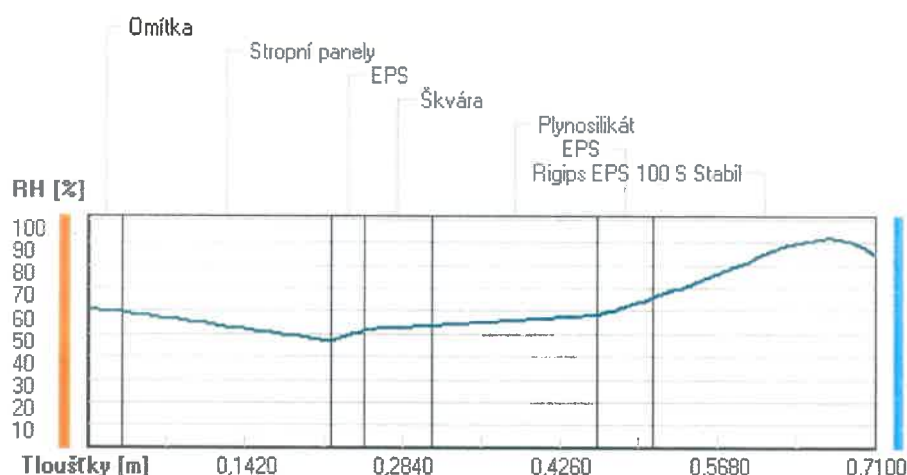
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.636E-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.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka	212	122	31	---	---
2	Stropní panely	212	153	---	---	---
3	EPS	273	92	---	---	---
4	Škvára	273	92	---	---	---
5	Plynosilikát	273	92	---	---	---
6	EPS	212	153	---	---	---
7	Rigips EPS 100	---	---	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.

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 : **Střecha plochá nad přízemím - V.Klementa**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : V. Klementa 803-807

Datum : 27.11.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.030 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	MI [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní panely	0,1900	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	EPS	0,0300	0,0400	1270,0	12,0	20,0	0.0000
4	Škvára	0,0600	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
5	Plynosilikát	0,1500	0,1800	840,0	480,0	7,0	0.0000
6	EPS	0,0500	0,0400	1270,0	20,0	30,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Stropní panely	---
3	EPS	---
4	Škvára	---
5	Plynosilikát	---
6	EPS	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stropní panely	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Škvára	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Plynosilikát	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	EPS	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

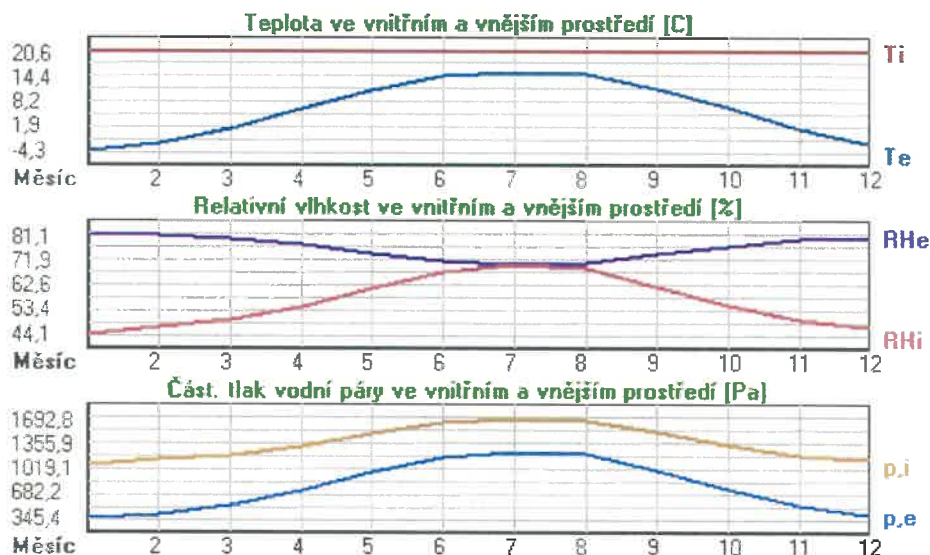
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	44.1	1069.5	-4.3	81.1	345.4
2	28	672	20.6	46.8	1135.0	-2.5	80.7	400.2
3	31	744	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
4	30	720	20.6	54.3	1316.9	6.1	77.3	727.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	67.4	1634.6	14.4	71.5	1172.4
7	31	744	20.6	69.8	1692.8	15.7	70.2	1251.5
8	31	744	20.6	68.7	1666.1	15.1	70.8	1214.5
9	30	720	20.6	62.0	1503.6	11.4	74.0	997.0
10	31	744	20.6	54.9	1331.4	6.6	77.0	750.1
11	30	720	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
12	31	744	20.6	46.9	1137.4	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: T_{ai} , RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VYSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.911 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.328 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1014.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.98 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.922

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	11.3	0.626	8.0	0.492	18.7	0.922	49.8
2	12.2	0.636	8.8	0.491	18.8	0.922	52.3
3	13.1	0.610	9.7	0.435	19.1	0.922	54.5
4	14.5	0.577	11.1	0.342	19.5	0.922	58.2
5	16.4	0.558	12.9	0.194	19.9	0.922	64.4
6	17.8	0.556	14.4	-----	20.1	0.922	69.4
7	18.4	0.552	14.9	-----	20.2	0.922	71.5
8	18.2	0.555	14.6	-----	20.2	0.922	70.5
9	16.5	0.557	13.1	0.181	19.9	0.922	64.8
10	14.6	0.574	11.2	0.330	19.5	0.922	58.7
11	13.1	0.610	9.7	0.435	19.1	0.922	54.5
12	12.2	0.635	8.9	0.490	18.8	0.922	52.4

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

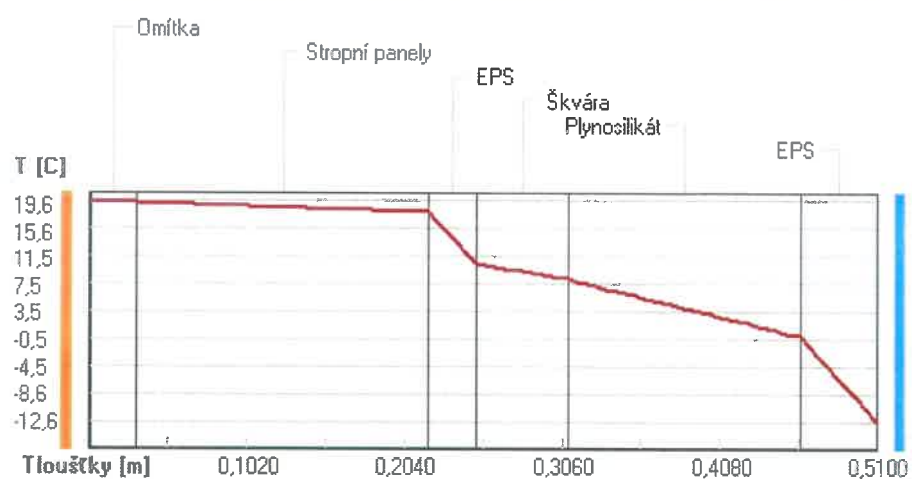
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

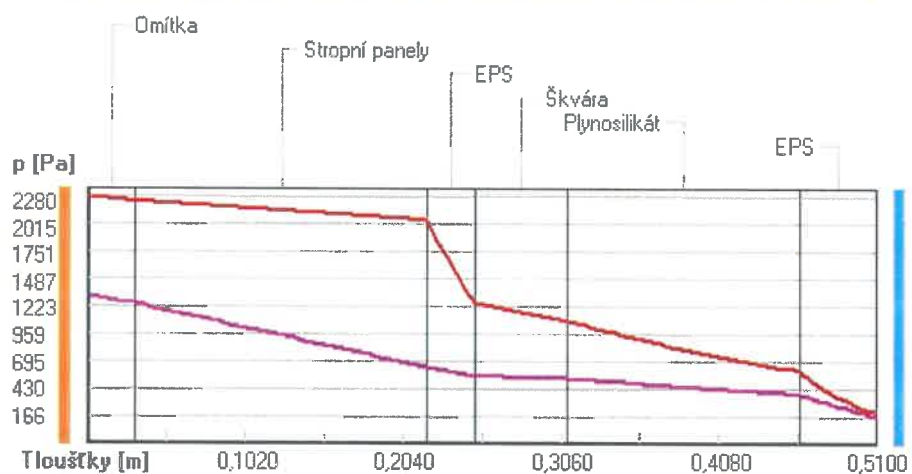
rozhraní:	I	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.6	19.3	18.0	10.5	8.2	-0.1	-12.6
p [Pa]:	1334	1253	636	552	526	378	166
p,sat [Pa]:	2280	2237	2059	1266	1090	606	205

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.

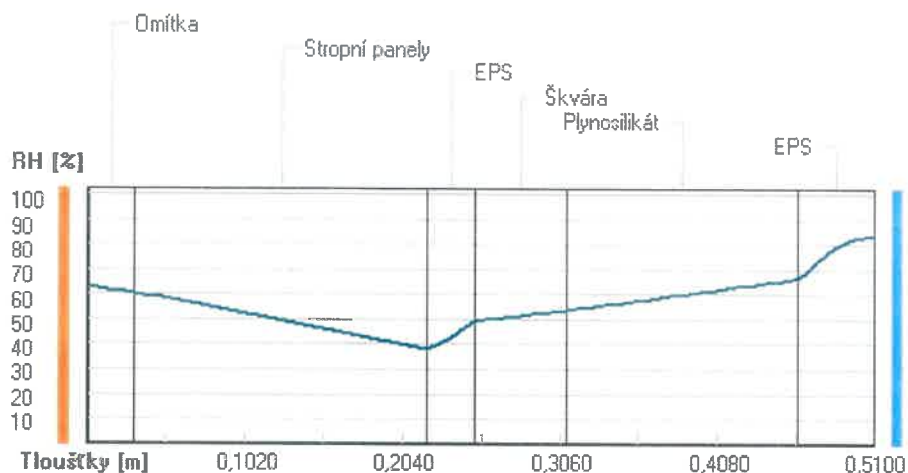
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.824E-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	Omítka	212	122	31	---	---
2	Stropní panely	212	153	---	---	---
3	EPS	273	92	---	---	---
4	Škvára	273	92	---	---	---
5	Plynosilikát	151	214	---	---	---
6	EPS	---	31	334	---	---

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 : **Podlaha nad suterénem - V.Klementa**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : V. Klementa 803-807
Datum : 27.11.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0050	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0400	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Stropní panel	0,1200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Omítka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	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	Betonová mazanina	---
3	Stropní panel	---
4	Omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Stropní panel	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

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 : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.129 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.134 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.15 / 2.18 / 2.23 / 2.33 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 : 2.6E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 9.2
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 13.49 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.544

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

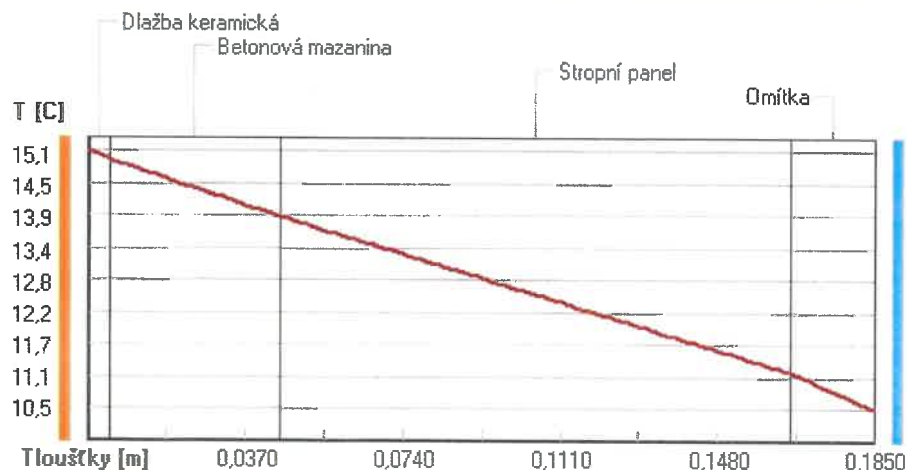
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

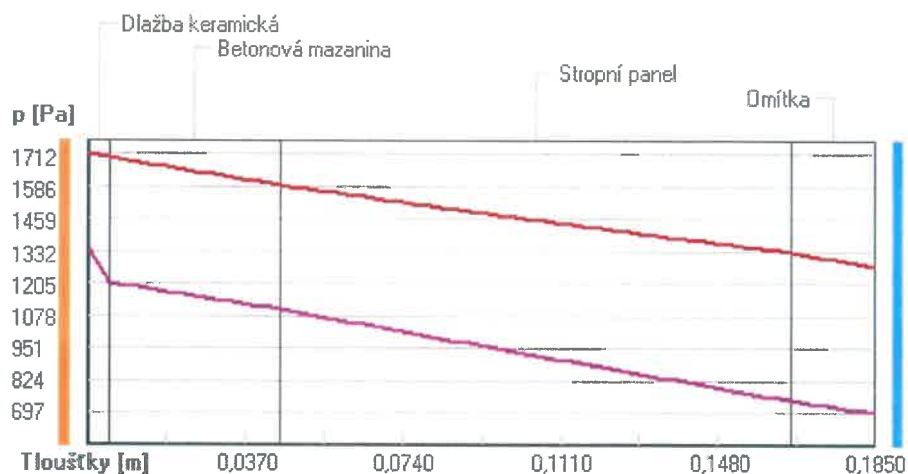
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	15.1	14.9	13.9	11.2	10.5
p [Pa]:	1334	1205	1102	746	697
p,sat [Pa]:	1712	1695	1589	1328	1271

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.

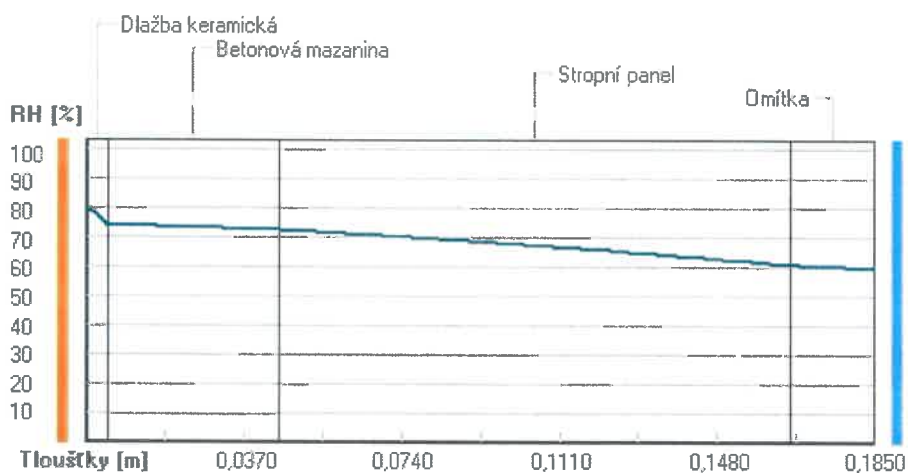
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.576E-0008 kg/(m².s)

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.

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 2020.6

Název úlohy: **Bytový dům č.p. 803-807**
Zpracovatel: Dalibor Andrejs
Zakázka:
Datum: 27.11.2020

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

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

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

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZONY Č. 1 :

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

Název zóny:	1. zóna - byty
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Výsledná obsazenost zóny:	40,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	312,3
Celk. energeticky vztažná plocha:	13291,2 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	12493,7 m2
Objem z vnějších rozměrů:	37364,89 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1200 / 800 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	43178,2 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,5
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	25820 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	238009,20 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	4555,2 m3
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:	CZT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	CZT
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ostatní SZTE

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	CZT
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	480,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	CZT
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ostatní SZTE

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Střecha plochá - V.Klementa	1661,40	0,134	1,00	222,628	0,240
Obvodová stěna - byty - V.Klem	1638,16	0,222	1,00	363,672	0,300
Obvodová stěna - byty - V.Klem	1638,16	0,222	1,00	363,672	0,300
Obvodová stěna - byty - V.Klem	499,28	0,222	1,00	110,840	0,300
Obvodová stěna - byty - V.Klem	449,78	0,222	1,00	99,851	0,300
Okno 1-1 JV	1041,60 (1,5x1,4x496)	1,200	1,00	1249,920	1,500
Okno 1-2 JV	338,40 (1,5x2,35x96)	1,200	1,00	406,080	1,500
Okno 1-3 SZ	1041,60 (1,5x1,4x496)	1,200	1,00	1249,920	1,500
Okno 1-4 SZ	338,40 (1,5x2,35x96)	1,200	1,00	406,080	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 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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} : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$:	4472,662 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$:	172,936 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$:	4645,598 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	32107,65 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	85,9 %
Intenzita výměny n50 při $dP=50\text{ Pa}$:	1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,3 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T_{out} :	-13,0	-8,0	3,0	8,0	13,0	16,0
Rel. tlak v zóně:	-2,6 Pa	-2,6 Pa	-2,6 Pa	-1,9 Pa	-1,6 Pa	-1,4 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	1120,705	1117,286	1106,086	1092,424	1075,325	1065,697
Měrný tok $H_{v,arg}$:	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451

Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	4357,156	4353,737	4342,537	4328,875	4311,776	4302,148
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota vzduchu	18,0 °C	17,9 °C	18,0 °C	18,0 °C	18,0 °C	18,0 °C
Teplota povrchu zóně	-13,3 Pa	-13,3 Pa	-13,3 Pa	-13,3 Pa	-13,3 Pa	-13,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	1058,973	1059,329	1074,647	1091,785	1107,592	1115,555
Měrný tok Hv,arg:	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451	3236,451
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	4295,424	4295,781	4311,098	4328,236	4344,043	4352,006

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 4326,901 W/K

Vysvětlivky: Te_{int} je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° 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}	
Okno 1-1 JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 1-2 JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 1-3 SZ	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 1-4 SZ	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střecha plochá - V.Klementa	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
Okno 1-1 JV	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 1-2 JV	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 1-3 SZ	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 1-4 SZ	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha plochá - V.Klementa	H	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} [-]	F _{c,h/Fc,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Okno 1-1 JV	1041,6	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okno 1-2 JV	338,4	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okno 1-3 SZ	1041,6	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okno 1-4 SZ	338,4	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Střecha plochá - V.Klementa	1661,4	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
Obvodová stěna - byty - V.Klem	1638,16	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
Obvodová stěna - byty - V.Klem	1638,16	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
Obvodová stěna - byty - V.Klem	499,28	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna - byty - V.Klem	449,78	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); F_{c,c} je

korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	15798,13	25206,79	42738,64	61916,96	71513,47	71767,20
Ztráta sáláním:	-3308,19	-2988,05	-3308,19	-3201,48	-3308,19	-3201,48
Celkem (vytápění):	12489,94	22218,75	39430,45	58715,48	68205,27	68565,72
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	68799,68	68400,35	47254,61	37008,83	19497,08	13122,45
Ztráta sáláním:	-3308,19	-3308,19	-3201,48	-3308,19	-3201,48	-3308,19
Celkem (vytápění):	65491,48	65092,16	44053,13	33700,63	16295,60	9814,25

PARAMETRY ZONY Č. 2 :

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

Název zóny:	2. zóna - obchody
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obchody - prodejní plochy)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	17,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	114,3
Celk. energeticky vztažná plocha:	2053,35 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1942,37 m2
Objem z vnějších rozměrů:	8521,4 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 77 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	3000 / 1745 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	300,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,0
Činitel plošného využití zóny:	0,93
Průměrný index zóny:	2,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	15260,5 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	10459 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	4,5 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	32,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	1,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	54,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	14791,82 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	283,1 m3
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:	CZT
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	85,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	CZT
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Ergonositel:	ostatní SZTE

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	CZT
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	50,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	CZT
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Ergonositel:	ostatní SZTE

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna - přízemí komer	285,37	0,587	1,00	167,512	0,300
Obvodová stěna - přízemí komer	552,23	0,587	1,00	324,159	0,300
Obvodová stěna - přízemí komer	68,94	0,587	1,00	40,468	0,300
Obvodová stěna - přízemí komer	56,49	0,587	1,00	33,160	0,300
Strop pod lodžii - V.Klementa	82,40	3,162	1,00	260,549	0,240
Střecha plochá nad přízemím -	371,25	0,328	1,00	121,770	0,240
Dveře 2-1 JV	42,41 (3,3x2,57x5)	1,200	1,00	50,886	1,700
Výlohy 2-2 JV	67,85 (3,3x2,57x8)	2,400	1,00	162,835	1,500
Výlohy 2-3 JV	158,40 (3,3x2,0x24)	2,400	1,00	380,160	1,500
Dveře 2-4 SZ	1,80 (0,9x2,0x1)	2,400	1,00	4,320	1,700
Dveře 2-5 JZ	5,76 (2,4x2,4x1)	2,400	1,00	13,824	1,700
Dveře 2-6 SV	5,76 (2,4x2,4x1)	2,400	1,00	13,824	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 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * ΔU_{tj}.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj}: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H _{t,d,c} :	1573,467 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H _{t,d,tj} :	84,933 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}:	1658,399 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2

1. konstrukce ve styku se zemínou

Název konstrukce:	Podlaha nad suterénem - V.Klementa
Plocha kce ve styku se zemínou či sklepem:	2053,35 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	2,993 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce:	0,43
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 °C:	0,6 W/(m ² K)

Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$: 2642,641 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou $H_{t,g,m}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	4887,761	4612,394	3740,399	2730,721	1537,465	894,942
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	458,945	481,892	1491,570	2684,826	3855,135	4474,711

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 2642,641 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$: 102,668 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$: 2745,309 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 7669,26 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 90,0 %

Intenzita výměny n50 při $dP=50$ Pa: 1,5 1/h

Možnost příčného provětrávání: ano

Typ větrání zóny: přirozené

Intenzita přirozeného větrání: 0,25 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zón v režimu vytápění $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T_{in} :	-1,2 °C	-0,1 °C	3,7 °C	9,1 °C	13,3 °C	16,1 °C
Ref. tlak v zóně:	5,7 Pa	5,6 Pa	3,2 Pa	2,7 Pa	2,1 Pa	1,5 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	264,865	263,827	260,188	255,435	249,184	245,556
Měrný tok $H_{v,arg}$:	644,218	644,218	644,218	644,218	644,218	644,218
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok H_v :	909,083	908,045	904,405	899,653	893,402	889,773
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T_{in} :	18,2 °C	17,5 °C	13,5 °C	8,3 °C	3,2 °C	0,5 °C
Ref. tlak v zóně:	1,5 Pa	1,6 Pa	2,1 Pa	2,7 Pa	3,2 Pa	3,5 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	242,984	243,123	248,931	255,207	260,693	263,287
Měrný tok $H_{v,arg}$:	644,218	644,218	644,218	644,218	644,218	644,218
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok H_v :	887,202	887,340	893,148	899,425	904,910	907,504

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 898,658 W/K

Vysvětlivky: T_{in} je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, $H_{v,lea}$ je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; $H_{v,arg}$ je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; $H_{v,ztu}$ je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; $H_{v,sup}$ je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a H_v je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° 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}	
Dveře 2-1 JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Výlohy 2-2 JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Výlohy 2-3 JV	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 2-4 SZ	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 2-5 JZ	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 2-6 SV	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna - přízemí komer	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - přízemí komer	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - přízemí komer	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Obvodová stěna - přízemí komer	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
Strop pod lodžii - V.Klementa	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Střecha plochá nad přízemím -

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
Dveře 2-1 JV	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Výlohy 2-2 JV	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Výlohy 2-3 JV	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře 2-4 SZ	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře 2-5 JZ	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře 2-6 SV	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna - přízemí komer	JV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - přízemí komer	SZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - přízemí komer	JZ	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Obvodová stěna - přízemí komer	SV	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Strop pod lodžii - V.Klementa	H	----	-----	-----	konstrukce není stíněna
Střecha plochá nad přízemím -	H	----	-----	-----	konstrukce není stíněna

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 stínící stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře 2-1 JV	42,41	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Výlohy 2-2 JV	67,85	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Výlohy 2-3 JV	158,4	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Dveře 2-4 SZ	1,8	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Dveře 2-5 JZ	5,76	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Dveře 2-6 SV	5,76	0,85	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Obvodová stěna - přízemí komer	285,37	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JV (90°)
Obvodová stěna - přízemí komer	552,23	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SZ (90°)
Obvodová stěna - přízemí komer	68,94	0,60	-----	-----	1,000-1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna - přízemí komer	56,49	0,60	-----	-----	1,000-1,000	SV (90°)
Strop pod lodžii - V.Klementa	82,4	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
Střecha plochá nad přízemím -	371,25	0,60	-----	-----	1,000-1,000	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); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_{s,d} [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	3276,85	5086,80	8228,78	11271,33	12426,24	11959,42
Ztráta sáláním:	-1378,00	-1244,65	-1378,00	-1333,55	-1378,00	-1333,55
Celkem (vytápění):	1898,85	3842,15	6850,78	9937,78	11048,24	10625,87
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	11645,38	12451,63	8920,39	7498,49	4112,33	2784,26
Ztráta sáláním:	-1378,00	-1378,00	-1333,55	-1378,00	-1333,55	-1378,00
Celkem (vytápění):	10267,38	11073,63	7586,84	6120,49	2778,78	1406,26

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Název nevytápěného prostoru:	Suterén
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	1552 W (využito 160,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
Roční dodaná elektřina na osvětlení:	248,93 kWh

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZONU Č. 1:

Název zóny:	1. zóna - byty
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	4326,901 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	4472,662 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:	172,936 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	8972,498 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H₁₂:

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	142,668	21,112	-----	12,490	33,602	1,000	100,0	109,080
2	121,556	18,602	-----	22,219	40,821	0,998	100,0	80,824
3	109,001	19,288	-----	39,430	58,719	0,982	100,0	51,359
4	76,893	18,073	-----	58,715	76,789	0,841	70,6	12,340
5	44,651	17,998	-----	68,205	86,203	0,518	0,0	-----
6	25,125	17,311	-----	68,566	85,877	0,293	0,0	-----
7	13,304	17,806	-----	65,491	83,298	0,160	0,0	-----
8	13,970	17,998	-----	65,092	83,090	0,168	0,0	-----
9	41,917	18,148	-----	44,053	62,201	0,644	13,5	1,871
10	78,115	19,252	-----	33,701	52,952	0,954	100,0	27,588
11	108,739	19,555	-----	16,296	35,851	0,998	100,0	72,959
12	130,537	21,037	-----	9,814	30,851	1,000	100,0	99,698

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; 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: 455,720 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m ² K)] min. max.
Okno 1-1 JV	JV	126,094	242,017	146,211	1,16	-1,93 0,75
Okno 1-2 JV	JV	40,966	78,380	47,502	1,16	-1,93 0,75
Okno 1-3 SZ	SZ	126,094	127,423	67,799	0,54	-1,14 1,13
Okno 1-4 SZ	SZ	40,966	42,167	22,027	0,54	-1,14 1,13
Střecha plochá - V.Klementa	H	22,459	1,363	0,261	0,01	0,10 0,14
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JV	36,688	3,664	1,921	0,05	0,18 0,22
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SZ	36,688	3,372	-0,154	0,00	0,20 0,23
Obvodová stěna - byty - V.Klem	JZ	11,182	1,117	0,586	0,05	0,18 0,22
Obvodová stěna - byty - V.Klem	SV	10,073	1,202	-0,042	0,00	0,20 0,23

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	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	145,829	-----	-----	-----	145,829	-----	22,217	-----

2	108,054	-----	-----	-----	108,054	-----	20,067	-----
3	68,662	-----	-----	-----	68,662	-----	22,217	-----
4	16,497	-----	-----	-----	16,497	-----	21,501	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22,217	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	21,501	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22,217	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22,217	-----
9	2,501	-----	-----	-----	2,501	-----	21,501	-----
10	36,882	-----	-----	-----	36,882	-----	22,217	-----
11	97,539	-----	-----	-----	97,539	-----	21,501	-----
12	133,287	-----	-----	-----	133,287	-----	22,217	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

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	145,829	-----	-----	-----	22,217	7,218	-----	-----	175,264
2	108,054	-----	-----	-----	20,067	5,936	-----	-----	134,057
3	68,662	-----	-----	-----	22,217	4,939	-----	-----	95,818
4	16,497	-----	-----	-----	21,501	4,038	-----	-----	42,036
5	-----	-----	-----	-----	22,217	3,326	-----	-----	25,543
6	-----	-----	-----	-----	21,501	3,086	-----	-----	24,587
7	-----	-----	-----	-----	22,217	3,086	-----	-----	25,303
8	-----	-----	-----	-----	22,217	3,326	-----	-----	25,543
9	2,501	-----	-----	-----	21,501	4,132	-----	-----	28,134
10	36,882	-----	-----	-----	22,217	4,893	-----	-----	63,993
11	97,539	-----	-----	-----	21,501	5,891	-----	-----	124,931
12	133,287	-----	-----	-----	22,217	7,124	-----	-----	162,628

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 Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 927,838 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 4645,60 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 8646,78 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,54 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZONU Č. 2:

Název zóny: 2. zóna - obchody

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

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19,1 C	19,1 C	19,1 C	19,1 C	19,2 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	19,1 C	19,1 C	19,1 C	19,1 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 898,658 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 1573,467 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcí v kontaktu se zemí Ht,g,c: 2642,641 W/K

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

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:
Výsledný měrný tepelný tok H:

187,600 W/K
5302,365 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H₂₁:

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	Eta _H [-]	fH [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	79,077	10,199	-----	1,899	12,097	0,963	100,0	67,430
2	67,298	8,619	-----	3,842	12,461	0,950	100,0	55,454
3	60,052	7,881	-----	6,851	14,732	0,926	100,0	46,413
4	41,950	6,872	-----	9,938	16,810	0,857	100,0	27,541
5	23,803	6,241	-----	11,048	17,289	0,720	100,0	11,350
6	14,864	5,907	-----	10,626	16,532	0,592	100,0	5,083
7	7,873	5,999	-----	10,267	16,266	0,484	0,0	-----
8	8,267	6,241	-----	11,074	17,314	0,477	0,0	-----
9	22,243	6,969	-----	7,587	14,556	0,749	100,0	11,348
10	42,580	7,834	-----	6,120	13,954	0,890	100,0	30,164
11	59,952	8,755	-----	2,779	11,534	0,948	100,0	49,022
12	72,223	10,102	-----	1,406	11,508	0,960	100,0	61,171

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; 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}: 364,976 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U _{eq} [(W/m ² K)] min. max.
Dveře 2-1 JV	JV	5,133	8,265	7,228	1,41	-7,68 0,77
Výlohy 2-2 JV	JV	16,427	10,100	14,280	0,87	-9,68 1,90
Výlohy 2-3 JV	JV	38,351	25,080	33,338	0,87	-8,60 1,90
Dveře 2-4 SZ	SZ	0,436	2,379	0,189	0,43	-5,70 2,35
Dveře 2-5 JZ	JZ	1,395	1,656	1,212	0,87	-3,65 1,90
Dveře 2-6 SV	SV	1,395	0,680	0,606	0,43	-5,70 2,35
Obvodová stěna - přízemí komer	JV	16,899	4,921	1,164	0,07	0,31 0,59
Obvodová stěna - přízemí komer	SZ	32,702	0,690	0,213	0,01	1,43 0,61
Obvodová stěna - přízemí komer	JZ	4,082	3,318	0,281	0,07	1,31 0,59
Obvodová stěna - přízemí komer	SV	3,345	0,022	0,022	0,01	0,42 0,61
Strop pod lodžii - V.Klementa	H	26,285	1,949	0,966	0,04	1,05 3,38
Střecha plochá nad přízemím -	H	12,284	0,810	0,451	0,04	0,41 0,35

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q _{H,dis}				Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q _{C,dis} [MWh]	Q _{W,dis} [MWh]
1	90,148	-----	-----	-----	90,148	-----	1,465
2	74,137	-----	-----	-----	74,137	-----	1,323
3	62,050	-----	-----	-----	62,050	-----	1,465
4	36,819	-----	-----	-----	36,819	-----	1,418
5	15,174	-----	-----	-----	15,174	-----	1,465
6	6,795	-----	-----	-----	6,795	-----	1,418
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,465
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,465
9	15,171	-----	-----	-----	15,171	-----	1,418
10	40,326	-----	-----	-----	40,326	-----	1,465
11	65,538	-----	-----	-----	65,538	-----	1,418
12	81,779	-----	-----	-----	81,779	-----	1,465

Vysvětlivky: Q_{H,dis} je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q_{C,dis} je vypočtená potřeba energie

v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

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	90,148	-----	-----	-----	1,465	9,172	-----	-----	100,784
2	74,137	-----	-----	-----	1,323	7,543	-----	-----	83,003
3	62,050	-----	-----	-----	1,465	6,275	-----	-----	69,790
4	36,819	-----	-----	-----	1,418	5,129	-----	-----	43,366
5	15,174	-----	-----	-----	1,465	4,224	-----	-----	20,863
6	6,795	-----	-----	-----	1,418	3,922	-----	-----	12,134
7	-----	-----	-----	-----	1,465	3,922	-----	-----	5,387
8	-----	-----	-----	-----	1,465	4,224	-----	-----	5,689
9	15,171	-----	-----	-----	1,418	5,250	-----	-----	21,838
10	40,326	-----	-----	-----	1,465	6,216	-----	-----	48,007
11	65,538	-----	-----	-----	1,418	7,482	-----	-----	74,437
12	81,779	-----	-----	-----	1,465	9,051	-----	-----	92,295

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 Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 577,593 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 4403,71 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 3752,00 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U.em: 1,17 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTAPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Suterén

Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,018	-----	0,018
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,020	-----	0,020
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,020	-----	0,020
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,020	-----	0,020
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,020	-----	0,020
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,022	-----	0,022

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,249 MWh

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,27 m2/m3

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	14274,860	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	5225,559	36,61 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	9049,306	63,39 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	6046,129	42,36 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	2642,641	18,51 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	360,536	2,53 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1	Obvodová stěna - byty - V.Klem...	EXT	4225,38	938,034	6,57 %
SV2	Obvodová stěna - přízemí komer...	EXT	963,03	565,299	3,96 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	Strop pod lodžii - V.Klementa	EXT	82,40	260,549	1,83 %
ST2	Střecha plochá - V.Klementa	EXT	1661,40	222,628	1,56 %
ST3	Střecha plochá nad přízemím - ...	EXT	371,25	121,770	0,85 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1	Podlaha nad suterénem - V.Klementa	NEVYT	2053,35	2642,641	18,51 %
-----	------------------------------------	-------	---------	----------	---------

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1	Okno 1-1 JV	EXT	1041,60	1249,920	8,76 %
VO2	Okno 1-2 JV	EXT	338,40	406,080	2,84 %
VO3	Okno 1-3 SZ	EXT	1041,60	1249,920	8,76 %
VO4	Okno 1-4 SZ	EXT	338,40	406,080	2,84 %
VO5	Dveře 2-1 JV	EXT	42,41	50,886	0,36 %
VO6	Výlohy 2-2 JV	EXT	67,85	162,835	1,14 %
VO7	Výlohy 2-3 JV	EXT	158,40	380,160	2,66 %
VO8	Dveře 2-4 SZ	EXT	1,80	4,320	0,03 %
VO9	Dveře 2-5 JZ	EXT	5,76	13,824	0,10 %
VO10	Dveře 2-6 SV	EXT	5,76	13,824	0,10 %

Celkem: 12398,78 8688,771 60,87 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 13378,610 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,6 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C): 435,9 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H \cdot (T_i - T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 9049,306 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 12398,8 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,73 W/(m2K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,60 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	221,745	31,311	-----	14,389	45,699	0,990	100,0	176,510

2	188,854	27,221	-----	26,061	53,282	0,987	100,0	136,279
3	169,053	27,170	-----	46,281	73,451	0,970	100,0	97,773
4	118,843	24,945	-----	68,653	93,599	0,844	100,0	39,880
5	23,803	6,241	-----	11,048	17,289	0,720	100,0	11,350
6	14,864	5,907	-----	10,626	16,532	0,592	100,0	5,083
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	64,160	25,117	-----	51,640	76,757	0,664	100,0	13,219
10	120,696	27,086	-----	39,821	66,907	0,941	100,0	57,752
11	168,690	28,310	-----	19,074	47,384	0,986	100,0	121,981
12	202,760	31,139	-----	11,221	42,359	0,989	100,0	160,869

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 820,696 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 45886,3 m³

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 15344,6 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 17,9 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 53 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 303,0 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 6,5 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 19,7 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3980 den.K

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

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	235,976	-----	23,682	-----
2	182,191	-----	21,390	-----
3	130,712	-----	23,682	-----
4	53,316	-----	22,918	-----
5	15,174	-----	23,682	-----
6	6,795	-----	22,918	-----
7	-----	-----	23,682	-----
8	-----	-----	23,682	-----
9	17,672	-----	22,918	-----
10	77,209	-----	23,682	-----
11	163,077	-----	22,918	-----
12	215,066	-----	23,682	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

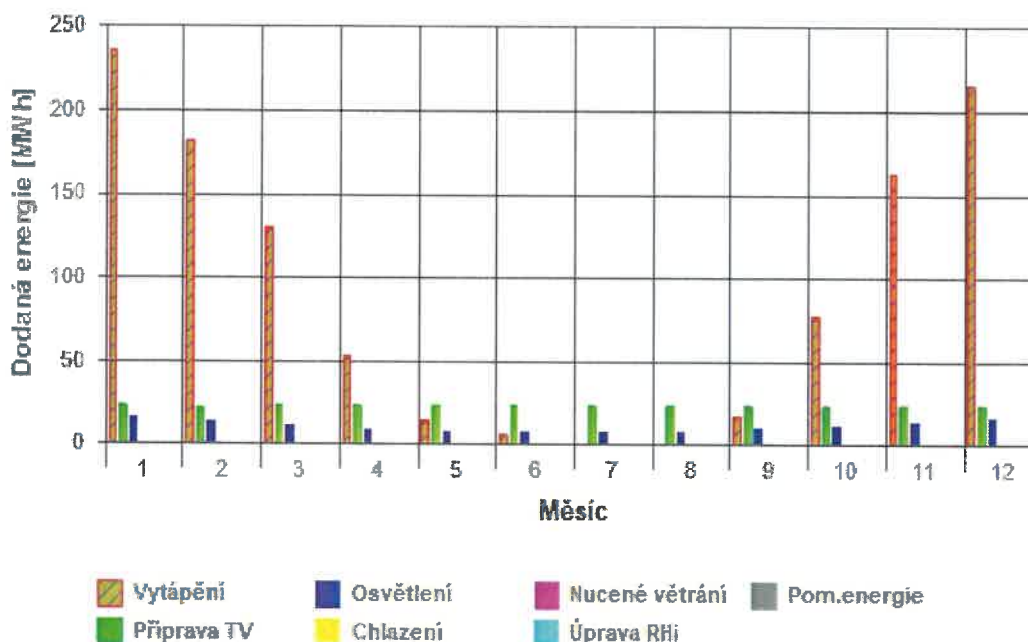
Celková energie dodaná do budovy

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	235,976	-----	-----	-----	23,682	16,411	-----	-----	276,070
2	182,191	-----	-----	-----	21,390	13,497	-----	-----	217,078
3	130,712	-----	-----	-----	23,682	11,235	-----	-----	165,630
4	53,316	-----	-----	-----	22,918	9,188	-----	-----	85,422
5	15,174	-----	-----	-----	23,682	7,571	-----	-----	46,427
6	6,795	-----	-----	-----	22,918	7,028	-----	-----	36,741
7	-----	-----	-----	-----	23,682	7,030	-----	-----	30,712
8	-----	-----	-----	-----	23,682	7,571	-----	-----	31,254
9	17,672	-----	-----	-----	22,918	9,402	-----	-----	49,992
10	77,209	-----	-----	-----	23,682	11,130	-----	-----	112,021

11	163,077	-----	-----	-----	22,918	13,393	-----	-----	199,388
12	215,066	-----	-----	-----	23,682	16,197	-----	-----	254,945

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 Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Měsíční dodané energie



Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	3949,873 GJ	1097,187 MWh	72 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	-----	-----	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	3949,873 GJ	1097,187 MWh	72 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	-----	-----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	1003,822 GJ	278,839 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	1003,822 GJ	278,839 MWh	18 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	466,754 GJ	129,654 MWh	8 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	466,754 GJ	129,654 MWh	8 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	5420,448 GJ	1505,680 MWh	98 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 1505,680 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 45886,3 m³

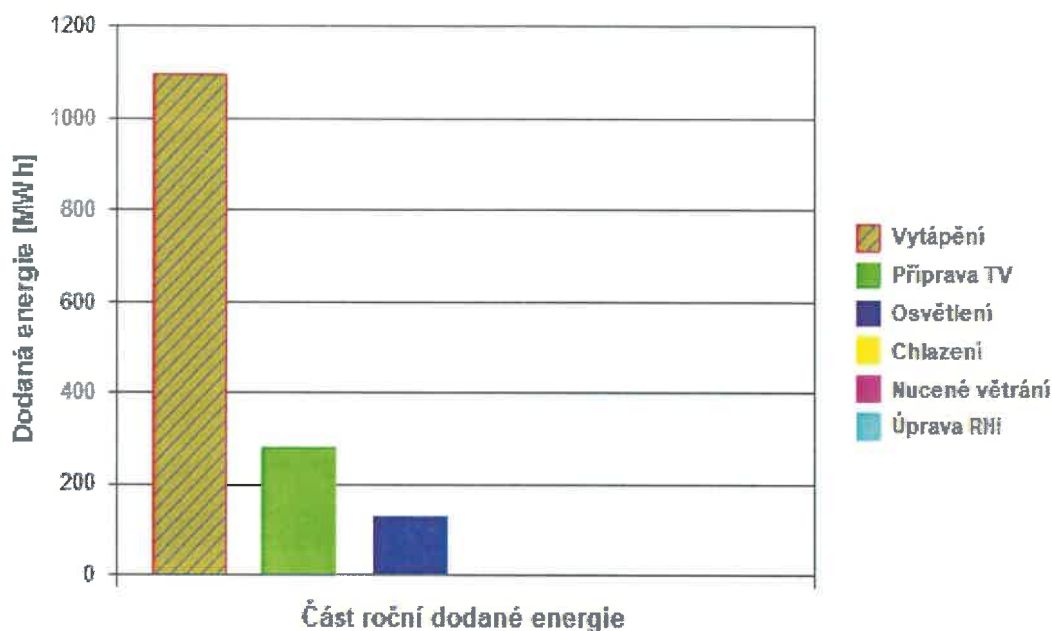
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 15344,6 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 32,8 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 98 kWh/(m².a)

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

Rozdělení celkové roční dodané energie na dílčí části



Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
ostatní SZTE	1,3	0,3570	1097,19	1426,34	391,70	278,84	362,49	99,55
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	---	---	---	---	---	---
SOUČET			1097,19	1426,34	391,70	278,84	362,49	99,55

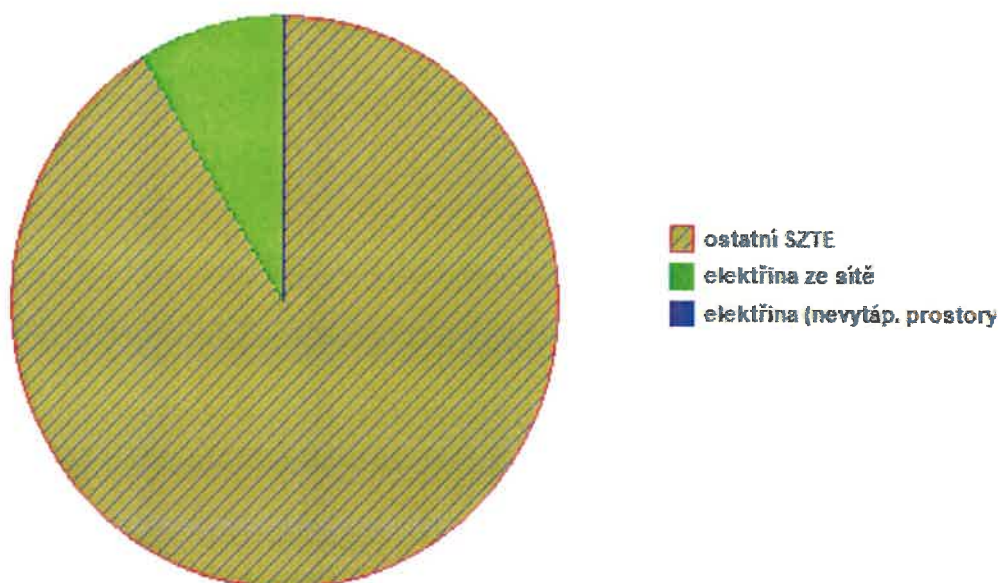
Energo- nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
ostatní SZTE	1,3	0,3570	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	129,40	336,45	130,96	---	---	---
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	0,25	0,65	0,25	---	---	---
SOUČET			129,65	337,10	131,21	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN		Q,fuel	Q,pN	
ostatní SZTE	1,3	0,3570	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	---	---	---	---	---	---

elektřina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----
Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	---- MWh/a ----	t/a		----- MWh/a -----		
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
ostatní SZTE	1,3	0,3570	----	----	----	----	----	----
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
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).

Rozdělení dodané energie podle energonositelů



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
ostatní SZTE	1376,026	1788,834	491,241
elektřina ze sítě	129,405	336,453	130,958
elektřina (nevytáp. prostory)	0,249	0,647	0,252
SOUČET	1505,680	2125,934	622,451

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):	622,451 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	2125,934 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	45886,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	15344,6 m2

Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	13,6 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E _{pN,V} :	46,3 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	41 kg/(m ² .a)
<u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E_{pN,A}:</u>	<u>139 kWh/(m².a)</u>

Energie 2020.6, (c) 2020 Svoboda Software

D. Oprávnění zpracovatele

Doloženo v závěru dokumentu.



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

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

Ing. Arch. Ing. Michaela Andrejsová

je oprávněna

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 23.12.2014

zpracovávat energetický audit a energetický posudek

s platností od 23.12.2014

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 1445

V Praze dne 27. ledna 2015



Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu

