

**BYTOVÝ DŮM  
MASARYKOVA 1264, 288 02 NYMBURK**



**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY  
EV. Č. 496089.0**

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

Nemovitost:	Bytový dům Masarykova 1264, 288 02 Nymburk
Umístění nemovitosti:	Masarykova 1264, 288 02 Nymburk
Katastrální údaje:	pozemek parc. č. St. 1289 katastrální území Nymburk (708232)
Vlastník nemovitosti:	Společenství vlastníků jednotek domu Masarykova 1264/33
Seznam příloh:	Úvodní část Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č. p. 1264 Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 1264 Oprávnění zpracovatele
Zhotovitel:	Ing. Dalibor Andrejs Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk dalibor@andrejs.cz, +420 605 289 813  Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 577) Autorizovaný inženýr ČKAIT (číslo 10254) Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3822)

V Nymburce dne: 14.4.2023

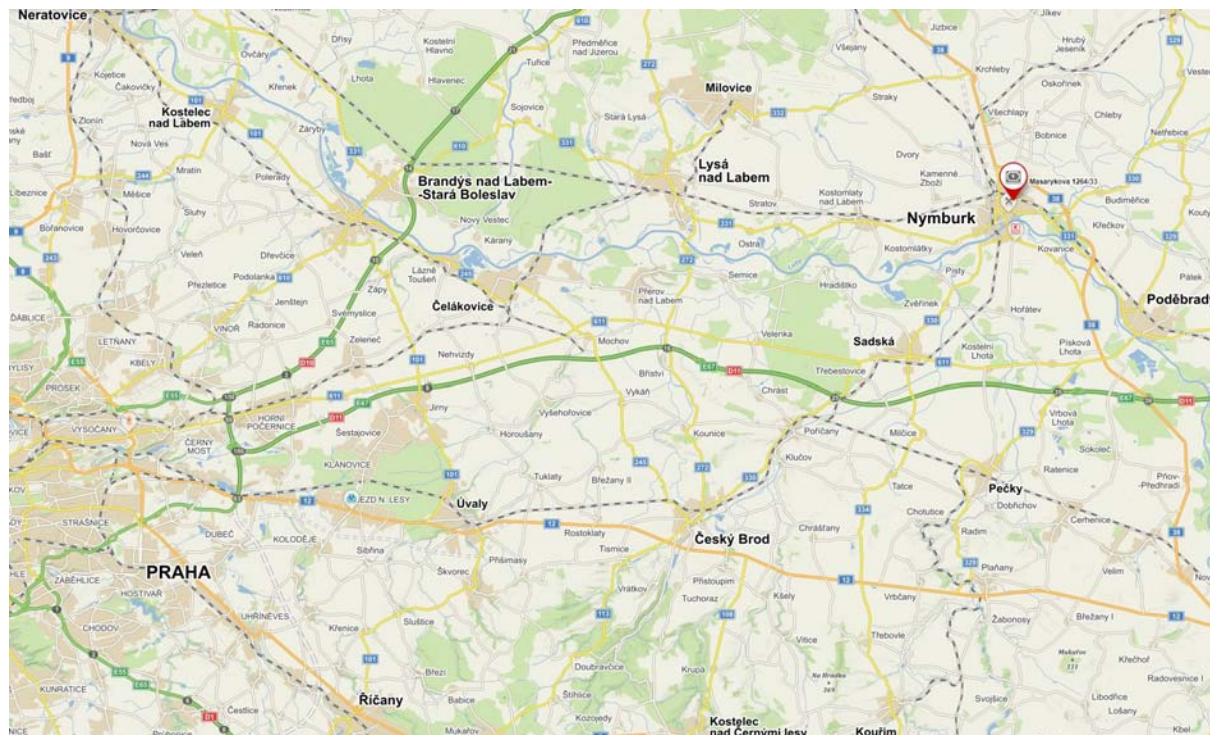
Obsah:

- 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. 1264 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 1264
- C. Výpočtová část
- D. Oprávnění zpracovatele

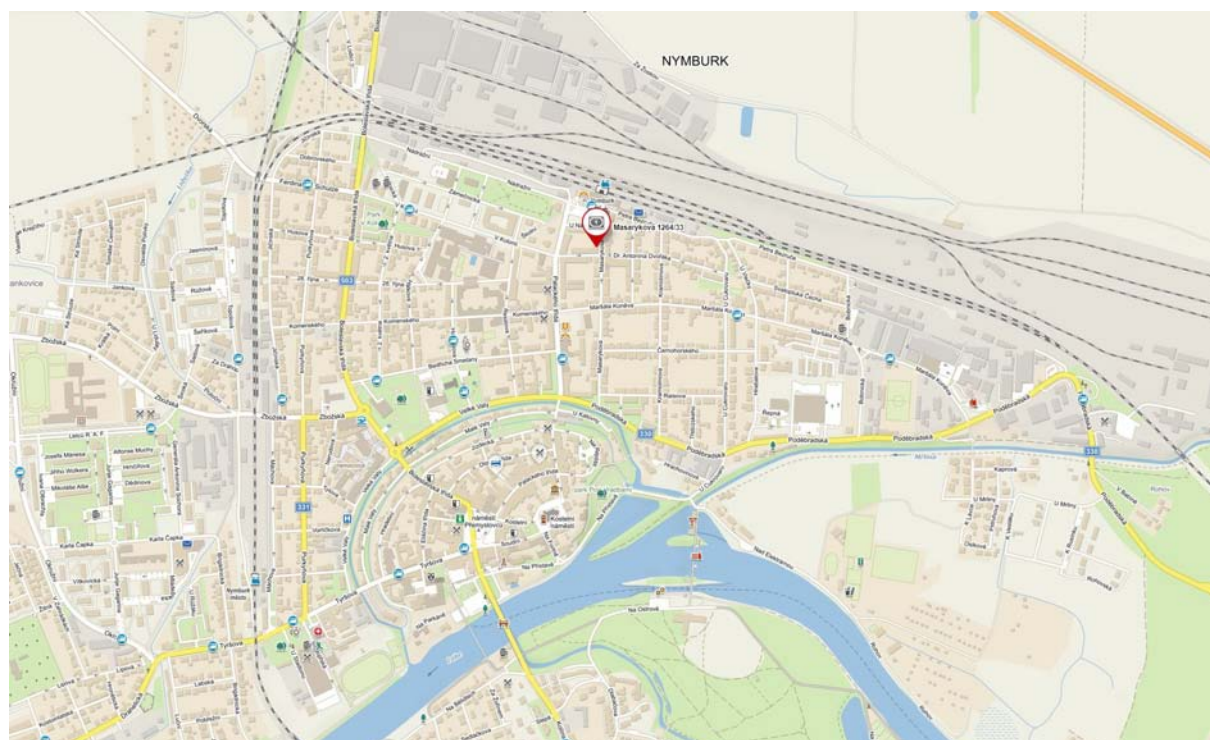
## A. Úvodní část

### A.1 Umístění budovy

#### A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Nymburk a okolí

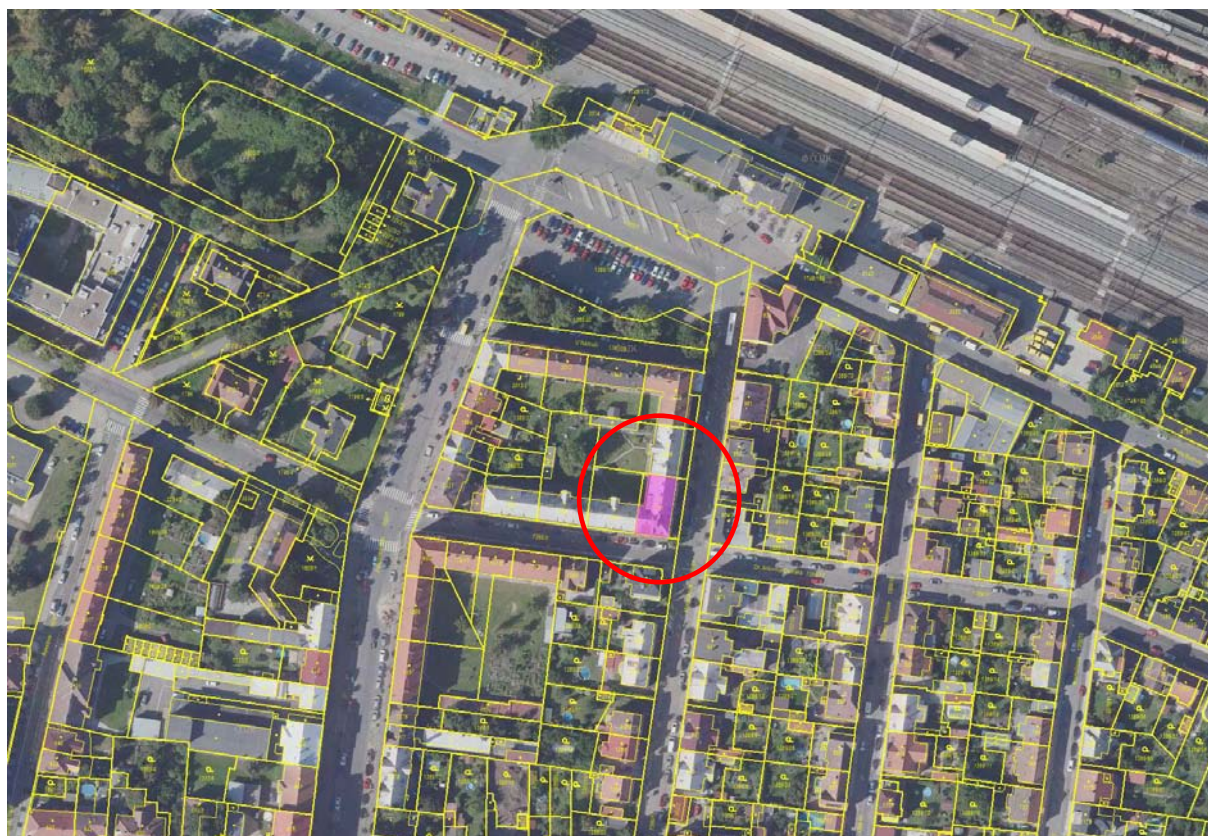


#### A.1.2 Orientační mapka umístění objektu – Nymburk

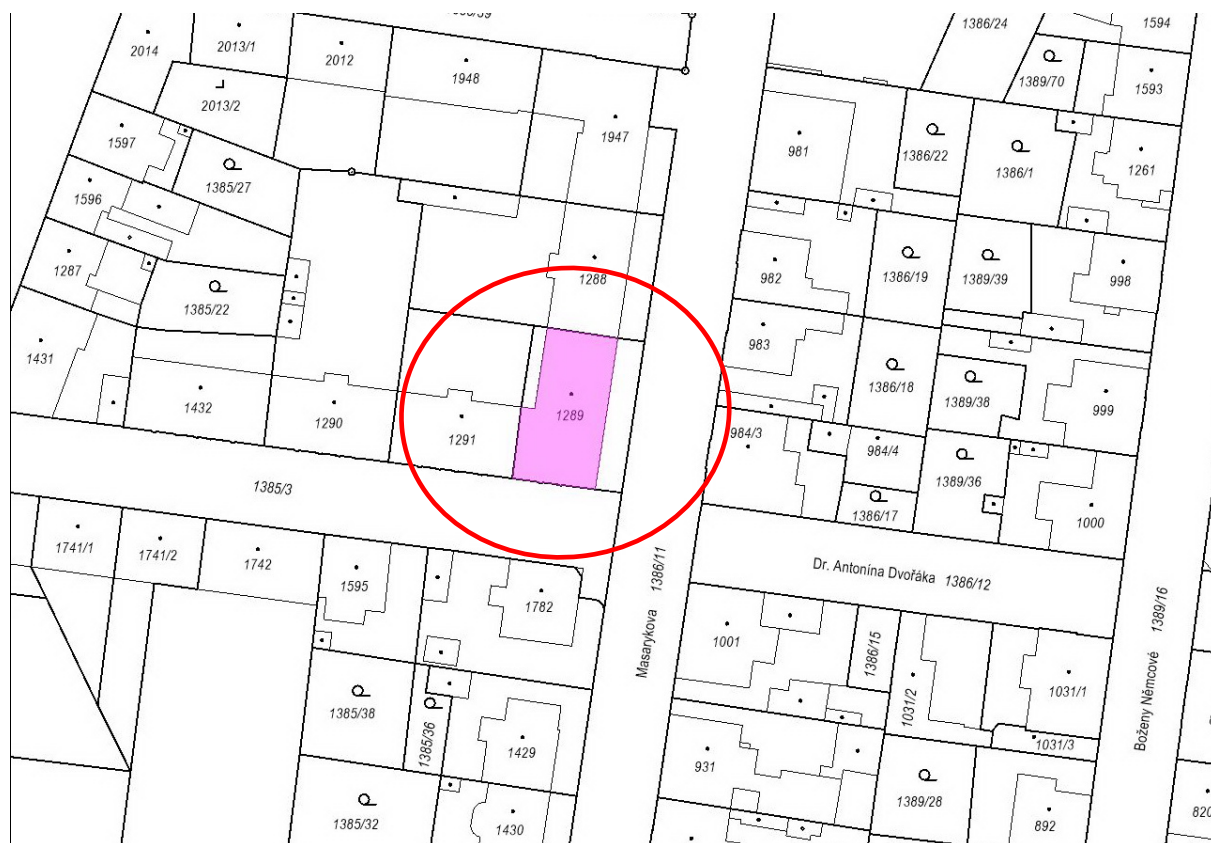




A.1.3 Umístění objektu č. p. 1264 – zakres do ortofotomapy



A.1.4 Výšek snímku katastrální mapy – umístění objektu č. p. 27



## A.2 Užití energie v budově

### A.2.1 Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

V bytovém domě se nachází 12 bytů. Většina z nich disponuje přípojkou plynu, ve třech bytech není plyn k dispozici.

#### Vytápění:

K vytápění objektu slouží v devíti bytech plynový kotel nebo plynová topidlo waw, ve třech bytech je vytápění elektřinou.

#### Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je ve čtyřech bytech řešena plynem, ve zbývajících osmi bytech je teplá voda ohřívána elektřinou.

#### Umělé osvětlení:

Pro umělé osvětlení se využívají běžné kompaktní úsporky.

#### Chlazení, větrání a vzduchotechnika:

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

#### Solární systémy:

Nejsou instalovány.

#### Seznam plynových zařízení:

##### Byt č. 1:

Plynový turbokotel Protherm P24 KTV-ZP

##### Byt č. 2:

Byt je bez plynu

##### Byt č. 3:

Plynový kotel Viessmann Vitodens 100 – Elektrolux

##### Byt č. 4:

Plynové topidlo Karma Beta 5

##### Byt č. 5:

Plynové topidlo Gamat 4000

Plynové topidlo Kara Beta 4

Ohřívač body Mora 371

##### Byt č. 6:

Plynový topidlo Karma Beta 3

##### Byt č. 7:

Pouze plynový sporák, bez plynového vytápění a bez přípravy teplé vody pomocí plynu

##### Byt č. 8:

Bez plynových spotřebičů.

##### Byt č. 9:

Plynové topidlo Karma Beta 4.

Byt č. 10:  
Bez plynových spotřebičů.

Byt č. 11:  
Bez plynových spotřebičů.

Byt č. 12:  
Plynový kotel Junkers.

#### A.2.2 Druhy energie užívané v budově

V domě je užívána elektrická energie a zemní plyn.

### A.3 Technické údaje budovy

#### A.3.1 Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Archivní projektová dokumentace stavby
- Prohlídka objektu realizována zpracovatelem tohoto posouzení

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy do konstrukcí). K dispozici byla archivní projektová 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 zděný nárožní bytový dům původní městské blokové výstavby. Dům se nachází v nároží ulici Masarykova a Dr. Antonín Dvořáka, na adrese Masarykova 1264, 288 02 Nymburk. Dům je z roku 1928 a z hlediska vnější obálky byl od doby výstavby změněn pouze nepatrně – v domě jsou osazena nová plastová okna, novější jsou plechová vrata do průjezdu i vstupní dveře do domu, jejichž nadsvětlík byl oproti projektovanému stavu proveden z luxferů. Dům je plně podsklepený a má prostornou původu krytou šikmou sedlovou střechou. Prostory suterénu a půdy jsou nevytápěné, prostory přízemí a obou pater domu jsou vytápěné, nachází se zde byty.

Obvodové stěny stavby jsou zděné z plných pálených cihel. Stropy jsou dřevěné trámové. Podlaha na terénu je bez teplené izolace.

**B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 1264 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 1264**

# 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.: Masarykova 1264

PSC, obec: 288 02 Nymburk

K.ú., parcelní č.: Nymburk, st. 1289

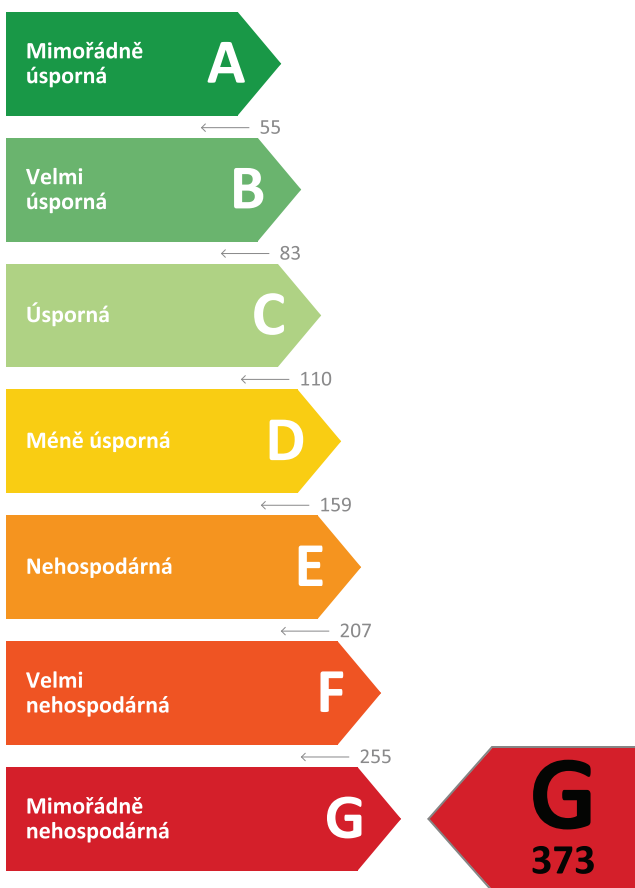
Typ budovy: Bytový dům

Celková energeticky vztažná plocha: 707,3 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



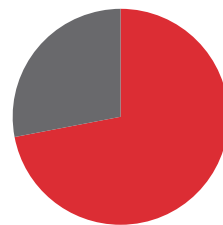
Požadavek vyhlášky  
na energetickou náročnost

není stanoven

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Zemní plyn - 131,9 (72 %)  
■ Elektřina - 50,8 (28 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	1,19 W/(m <sup>2</sup> .K)	
Měrná potřeba tepla na vytápění	171 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
<b>Celková dodaná energie</b>	<b>258 kWh/(m<sup>2</sup>.rok)</b>	<b></b>
Vytápění	228 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
Chlazení	-	
Nucené větrání	-	
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	24 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
Osvětlení	6 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	

Energetický specialista: Ing. Dalibor Andrejs

Osvědčení č.: 0577

Kontakt: dalibor@andrejs.cz

Ev. č. průkazu: 496089.0

Vyhotoveno dne: 14.04.2032

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:	Nymburk	Část obce:	
Ulice:	Masarykova	Č.p / č. or. (č.ev.):	1264
Katastrální území:	Nymburk	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	st. 1289	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 zděný nárožní bytový dům původní městské blokové výstavby. Dům se nachází v nároží ulici Masarykova a Dr. Antonín Dvořáka, na adrese Masarykova 1264, 288 02 Nymburk. Dům je z roku 1928 a z hlediska vnější obálky byl od doby výstavby změněn pouze nepatrně – v domě jsou osazena nová plastová okna, novější jsou plechová vrata do průjezdu i vstupní dveře do domu, jejichž nadsvětlík byl oproti projektovanému stavu proveden z luxferů. Dům je plně podsklepený a má prostornou původu krytou šikmou sedlovou střechou. Prostory suterénu a půdy jsou nevytápěné, prostory přízemí a obou pater domu jsou vytápěné, nachází se zde byty. Obvodové stěny stavby jsou zděné z plných pálených cihel. Stropy jsou dřevěné trámové. Podlaha na terénu je bez teplené izolace.

Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy:

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Archivní projektová dokumentace stavby
- Prohlídka objektu realizována zpracovatelem tohoto posouzení

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	2414,5
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	1061,5
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	707,3
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	18,3

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

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

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Bytový dům	Obytné zóny - BD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	707,3

## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

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

## PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebrána 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).

Zemní plyn	65,1 %	-	-	-	7,1 %	-	-	72,2 %
	<b>118,87</b>	-	-	-	<b>13,02</b>	-	-	<b>131,89</b>
Elektřina	23,2 %	-	-	-	2,1 %	2,5 %	-	27,8 %
	<b>42,44</b>	-	-	-	<b>3,85</b>	<b>4,52</b>	-	<b>50,82</b>

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

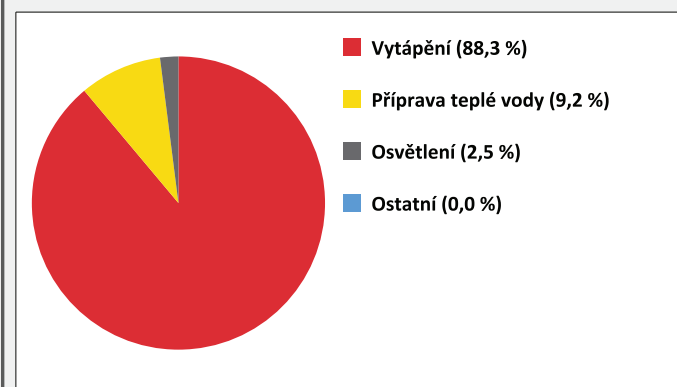
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

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

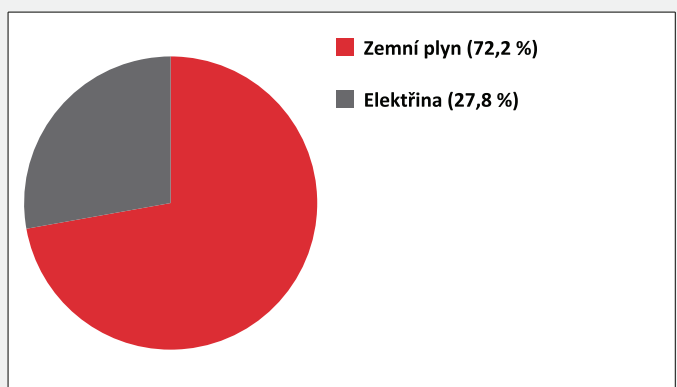
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	88,3 %	-	-	-	9,2 %	2,5 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	228	-	-	-	24	6	0	258
MWh/rok	<b>161,31</b>	-	-	-	<b>16,87</b>	<b>4,52</b>	<b>0,00</b>	<b>182,70</b>

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



## C

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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

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

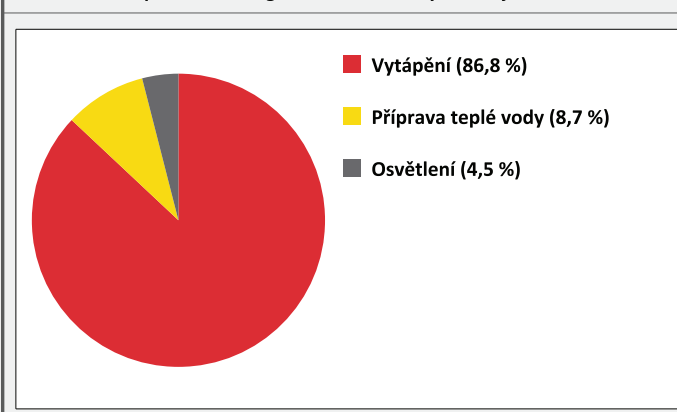
## ENERGONOSITELE

Zemní plyn	1,0	45,0 %	-	-	-	4,9 %	-	-	50,0 %
		<b>118,88</b>	-	-	-	<b>13,02</b>	-	-	<b>131,90</b>
Elektřina	2,6	41,8 %	-	-	-	3,8 %	4,5 %	-	50,0 %
		<b>110,37</b>	-	-	-	<b>10,01</b>	<b>11,77</b>	-	<b>132,14</b>

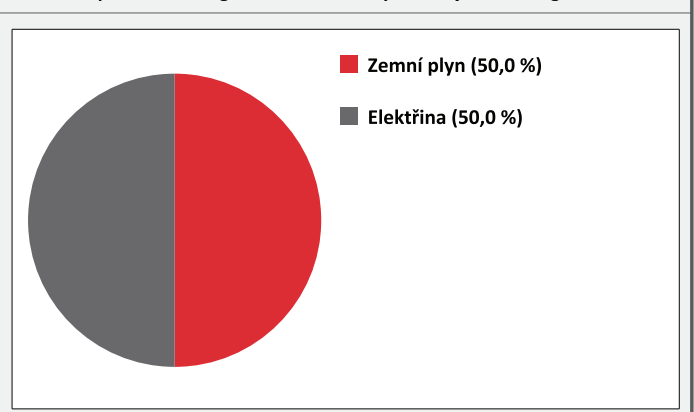
## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	86,8 %	-	-	-	8,7 %	4,5 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	324	-	-	-	33	17	-	373
MWh/rok	<b>229,25</b>	-	-	-	<b>23,03</b>	<b>11,77</b>	-	<b>264,04</b>

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



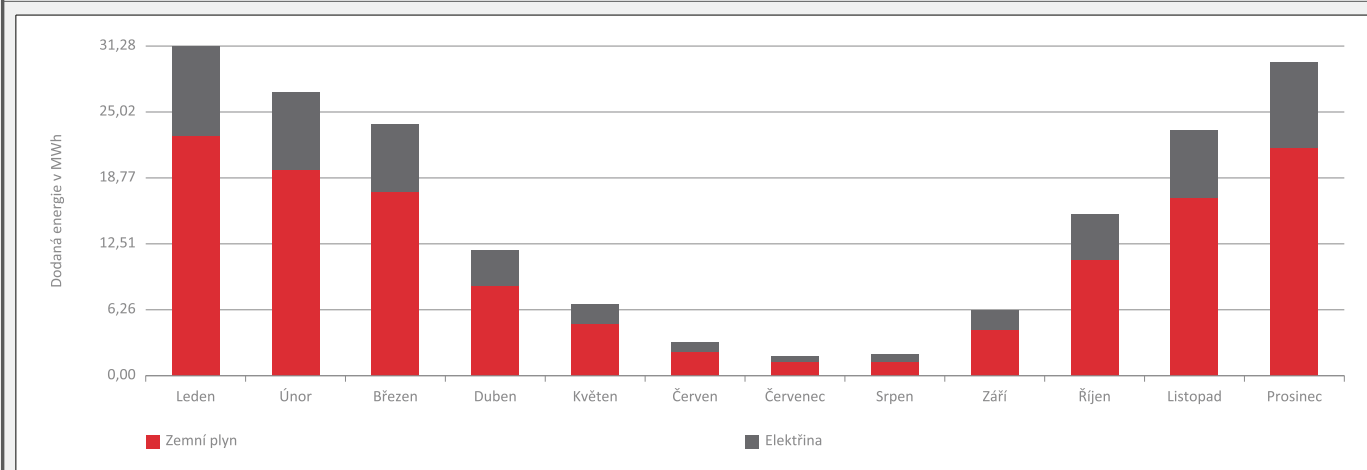
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>31,28</b>	<b>26,90</b>	<b>23,89</b>	<b>11,94</b>	<b>6,80</b>	<b>3,24</b>	<b>1,85</b>	<b>2,14</b>	<b>6,09</b>	<b>15,29</b>	<b>23,39</b>	<b>29,92</b>
Zemní plyn	22,71	19,55	17,36	8,62	4,86	2,27	1,24	1,41	4,28	10,98	16,91	21,70
Elektřina	8,57	7,34	6,53	3,32	1,93	0,97	0,61	0,73	1,82	4,31	6,47	8,21

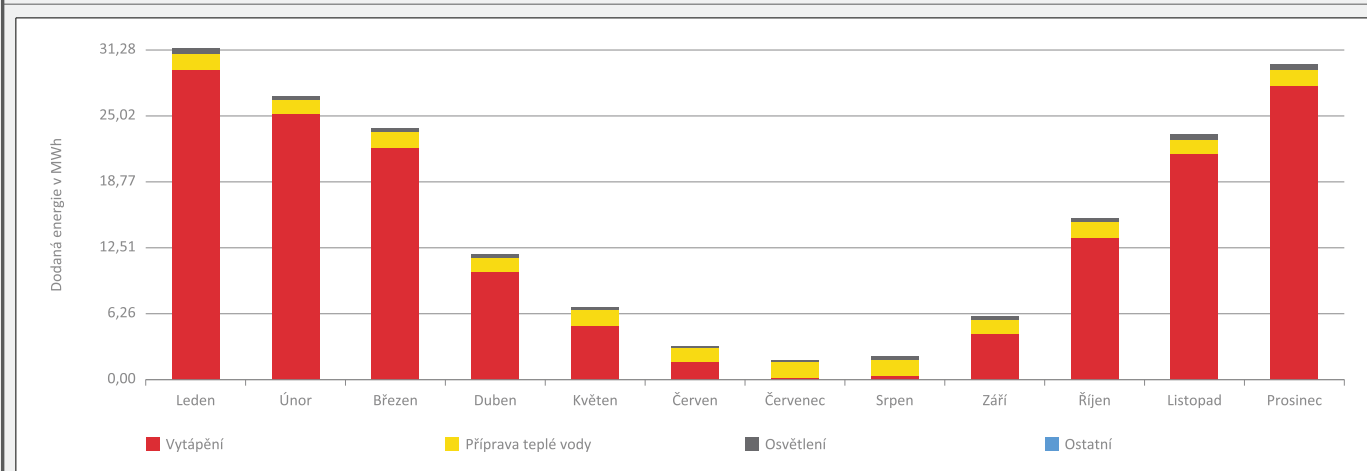
## Roční průběh dodané energie dle energositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>31,28</b>	<b>26,90</b>	<b>23,89</b>	<b>11,94</b>	<b>6,80</b>	<b>3,24</b>	<b>1,85</b>	<b>2,14</b>	<b>6,09</b>	<b>15,29</b>	<b>23,39</b>	<b>29,92</b>
Vytápění	29,32	25,18	22,06	10,24	5,10	1,62	0,18	0,41	4,35	13,40	21,50	27,95
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	1,43	1,29	1,43	1,39	1,43	1,39	1,43	1,43	1,39	1,43	1,39	1,43
Osvětlení	0,53	0,42	0,40	0,31	0,27	0,23	0,24	0,29	0,35	0,46	0,50	0,53
Ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby





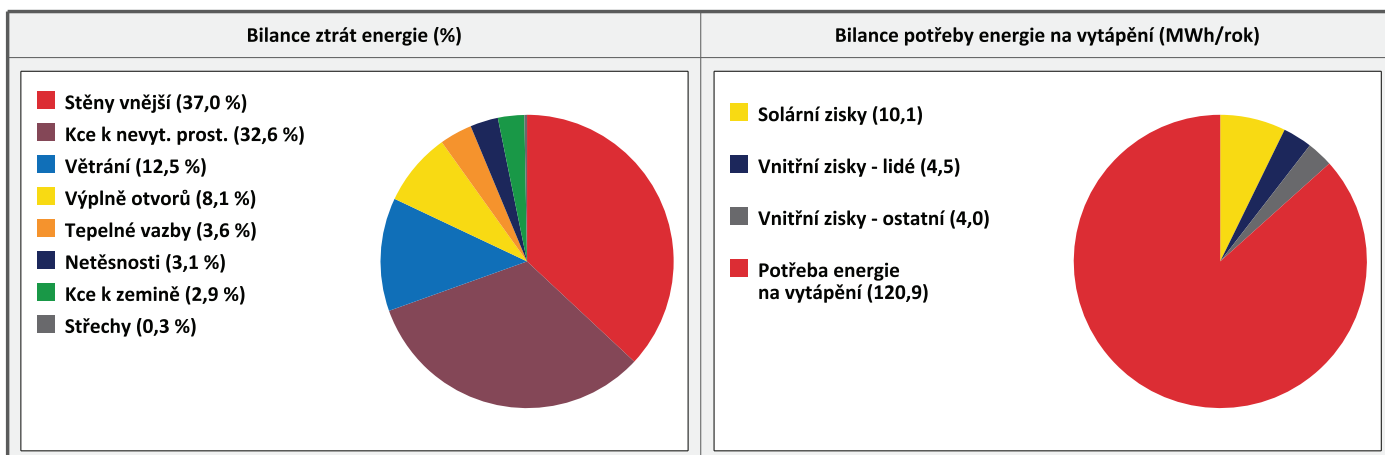
<b>E</b>	<b>BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ</b>
----------	-------------------------------

**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	117,817	Solární zisky	MWh/rok	10,084
Větrání		17,398	Vnitřní zisky - lidé		4,519
Netěsnosti obálky - infiltrace		4,312	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		4,038
<b>Celkem</b>		<b>139,528</b>	<b>Celkem</b>		<b>18,640</b>

<b>POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ</b>	MWh/rok	<b>120,888</b>	kWh/m <sup>2</sup> .rok	<b>171</b>
------------------------------------	---------	----------------	-------------------------	------------

**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.

<b>F</b>	<b>OBÁLKA BUDOVY</b>
----------	----------------------

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 <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> .K			
<b>STĚNY VNĚJŠÍ</b>				<b>436,9</b>				
SV1	Obvodová stěna 60	20,0	EXT	107,6	<b>1,070</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	357 %
SV2	Obvodová stěna 50	20,0	EXT	145,6	<b>1,219</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	406 %
SV3	Obvodová stěna 45	20,0	EXT	135,1	<b>1,311</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	437 %
SV4	Obvodová stěna 30	20,0	EXT	48,7	<b>1,701</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	567 %
<b>STŘECHY</b>				<b>2,3</b>				
ST1	Terasa	20,0	EXT	2,3	<b>1,926</b>	<b>0,24</b>	<b>0,24</b>	803 %
<b>KONSTRUKCE K ZEMINĚ</b>				<b>57,5</b>				
PZ1	Podlaha na terénu	20,0	ZEM	57,5	<b>3,745</b>	<b>0,45</b>	<b>0,45</b>	832 %
<b>KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM</b>				<b>467,0</b>				
KN1	Vnitřní stěna 30	20,0	NEVYT	33,0	<b>1,488</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	248 %
KN2	Strop pod půdou	20,0	NEVYT	243,9	<b>1,438</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	479 %
KN3	Strop nad průjezdem	20,0	NEVYT	29,4	<b>1,414</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	236 %
KN4	Strop nad suterénem	20,0	NEVYT	160,7	<b>1,917</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	320 %
<b>VÝPLNĚ OTVORŮ</b>				<b>97,8</b>				
VO1	Okno 1 - J60	20,0	EXT	5,6	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO2	Okno 2 - J50	20,0	EXT	5,6	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO3	Okno 3 - J45	20,0	EXT	5,6	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO4	Okno 4 - J30	20,0	EXT	3,5	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO5	Okno 5 - J30	20,0	EXT	2,7	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO6	Okno 6 - Z60	20,0	EXT	2,6	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO7	Okno 7 - Z60	20,0	EXT	1,2	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO8	Dveře 8 - Z50	20,0	EXT	2,4	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO9	Okno 9 - Z50	20,0	EXT	2,0	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO10	Okno 10 - Z50	20,0	EXT	3,8	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO11	Okno 11 - Z50	20,0	EXT	1,3	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO12	Okno 12 - Z50	20,0	EXT	1,2	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO13	Okno 13 - Z45	20,0	EXT	2,0	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO14	Okno 14 - Z45	20,0	EXT	3,8	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %
VO15	Okno 15 - Z45	20,0	EXT	1,3	<b>1,200</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	80 %

(pokračování)

(pokračování)

VO16	Okno 16 - Z45	20,0	EXT	1,2	1,200	1,50	1,50	80 %
VO17	Okno 17 - S60	20,0	EXT	1,3	1,200	1,50	1,50	80 %
VO18	Okno 18 - S50	20,0	EXT	1,3	1,200	1,50	1,50	80 %
VO19	Okno 19 - S45	20,0	EXT	1,3	1,200	1,50	1,50	80 %
VO20	Dveře 20 - V60	20,0	EXT	3,1	1,200	1,70	1,70	71 %
VO21	Luxfer 21 - V60	20,0	EXT	1,6	3,000	1,50	1,50	200 %
VO22	Okno 22 - V60	20,0	EXT	8,4	1,200	1,50	1,50	80 %
VO23	Okno 23 - V60	20,0	EXT	2,1	1,200	1,50	1,50	80 %
VO24	Okno 24 - V50	20,0	EXT	11,2	1,200	1,50	1,50	80 %
VO25	Okno 25 - V50	20,0	EXT	2,1	1,200	1,50	1,50	80 %
VO26	Okno 26 - V45	20,0	EXT	11,2	1,200	1,50	1,50	80 %
VO27	Okno 27 - V45	20,0	EXT	2,1	1,200	1,50	1,50	80 %
VO28	Okno 28 - V30	20,0	EXT	2,3	1,200	1,50	1,50	80 %
VO29	Okno 29 - V30	20,0	EXT	4,0	1,200	1,50	1,50	80 %

**TEPELNÉ VAZBY**

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

Vliv tepelných vazeb	0,050		0,020	250 %
----------------------	-------	--	-------	-------

## 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							Potřeba tepla na vytápění	
		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		% pokrytí
					kW	MWh/rok				%
ZT1	Plyn. topidla - byty	8,0	zemní plyn	22,2	87,0	-	100,0	100,0	16,0 %	
									19,3	
ZT2	Plyn. kotel - byty	20,0	zemní plyn	96,6	97,0	-	85,0	88,0	58,0 %	
									70,1	
ZT3	Elektro - byty	18,0	elektřina	42,4	99,0	-	85,0	88,0	26,0 %	
									31,4	

## 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							Potřeba tepla na ohřev teplé vody	
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody		% pokrytí
					kW	MWh/rok				%
TV1	Plynový ohřev	28,0	zemní plyn	13,0	90,0	-	95,7	214,6	80,0 %	
									11,2	
TV2	Elektro ohřev	16,0	elektřina	3,8	99,0	-	73,6	53,7	20,0 %	
									2,8	

## 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	Bytový dům	přímá - komp. zářivky	707,3	75,0	1,50	1,00	1,00	0,55



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
<b>KROK 1</b> Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Doporučeno zateplení všech konstrukcí obálky budovy.
<b>KROK 2</b> Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	-
<b>KROK 3</b> Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Doporučena úprava celého systému vytápění a přípravy teplé vody se změnou zdrojů 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		
<b>KROK 4</b>	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	Tepelné čerpadlo vzduch-voda pro vytápění a přípravu teplé vody.

### NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	V doporučené variantě dalších opatření je navrženo zateplení všech konstrukcí obálky budovy. Dále je navržena změna hlavních zdrojů 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	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok MWh/rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok MWh/rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok MWh/rok	
Hodnocená budova	191 <b>134,9</b>	258 <b>182,7</b>	373 <b>264,0</b>	
Soubor navržených opatření	61 <b>43,1</b>	70 <b>49,7</b>	77 <b>54,2</b>	
Dosažená úspora energie	130 <b>91,8</b>	188 <b>133,0</b>	296 <b>209,8</b>	

<b>I</b>	<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>
----------	--

<b>CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>			
--	--	--	--

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

<b>REFERENČNÍ BUDOVA</b>				
--------------------------	--	--	--	--

Úroveň referenční budovy:	Dokončená budova a její změna			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m <sup>2</sup>	KWh/m <sup>2</sup> .rok	%
	Obytná	707,3	64	3,0

<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

*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	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	------------------------	-------------------	--------------------	---------

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE</b>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY</b>								
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

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

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

<b>OBÁLKA BUDOVY</b>								
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

*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	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b>								
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

*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	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

*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	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>J</b>	<b>OSTATNÍ ÚDAJE</b>
----------	----------------------

<b>METODA VÝPOČTU</b>			
-----------------------	--	--	--

<b>Použitý software:</b>	ENERGIE (Svoboda Software)	<b>Verze software:</b>	verze 2023.6
<b>Klimatická data:</b>	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	<b>Metoda výpočtu:</b>	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

<b>ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY</b>			
--	--	--	--

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

<b>DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ</b>			
-------------------------------	--	--	--

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

<b>K</b>	<b>ENERGETICKÝ SPECIALISTA</b>
----------	--------------------------------

<b>ENERGETICKÝ SPECIALISTA</b>			
--------------------------------	--	--	--

<b>Jméno / obchodní firma:</b>	Ing. Dalibor Andrejs	<b>Číslo oprávnění:</b>	0577
<b>Telefon:</b>	+420 605 289 813	<b>E-mail:</b>	dalibor@andrejs.cz

<b>URČENÁ OSOBA</b>			
---------------------	--	--	--

*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.*

<b>Jméno a příjmení:</b>	-	<b>Číslo oprávnění:</b>	-
--------------------------	---	-------------------------	---

<b>PLATNOST PRŮKAZU</b>			
-------------------------	--	--	--

*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.*

<b>Evidenční číslo průkazu:</b>	496089.0	<b>Podpis energetického specialisty:</b>	
<b>Datum vyhotovení průkazu:</b>	14.04.2032		
<b>Platnost průkazu do:</b>	14.04.2042		

### **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 [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna 60	stěna	0.765	1.070	0.0153	ano	---
Obvodová stěna 50	stěna	0.651	1.219	0.0194	ano	---
Obvodová stěna 45	stěna	0.593	1.311	0.0222	ano	---
Obvodová stěna 30	stěna	0.418	1.701	0.0366	ano	---
Vnitřní stěna 30	stěna	0.412	1.488	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Strop pod půdou	střecha	0.496	1.438	0.0024	ano	---
Terasa	střecha	0.379	1.926	0.1119	ano	---
Strop nad průjezdem	podlaha	0.367	1.414	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Strop nad suterénem	podlaha	0.182	1.917	2.5532	ano	---
Podlaha na terénu	podlaha	0.097	3.739	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

### 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

**Teplota 2017**

Název úlohy : **Obvodová stěna 60**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,6000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> 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 :

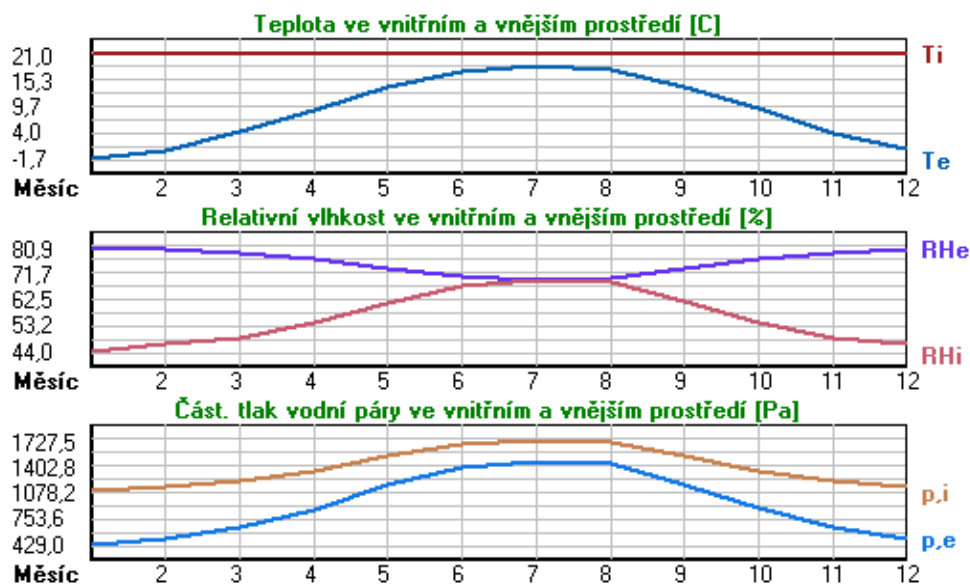
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	0.2	80.3	497.4
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	17.1	70.8	1379.9
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	14.0	73.6	1175.9
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

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  $R$  : 0.765 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 1.070 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.09 / 1.12 / 1.17 / 1.27 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 3.3E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 251.0  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 20.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 12.94 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.763

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	11.6	0.587	8.3	0.440	15.6	0.763	61.7
2	12.5	0.591	9.1	0.430	16.1	0.763	63.5
3	13.3	0.546	9.9	0.348	17.0	0.763	63.1
4	14.8	0.488	11.3	0.208	18.1	0.763	64.6
5	16.8	0.403	13.3	-----	19.3	0.763	68.1
6	18.2	0.274	14.7	-----	20.1	0.763	71.0
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.4	0.763	72.2
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.2	0.763	71.7
9	16.8	0.402	13.3	-----	19.3	0.763	68.3
10	14.8	0.482	11.4	0.196	18.2	0.763	64.7
11	13.2	0.545	9.9	0.348	16.9	0.763	63.0
12	12.5	0.589	9.1	0.427	16.1	0.763	63.4

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

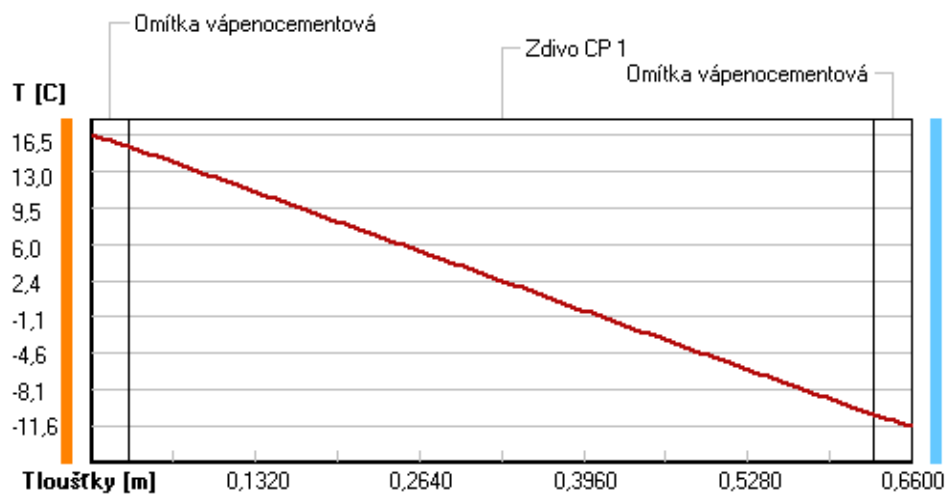
**Dífuze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

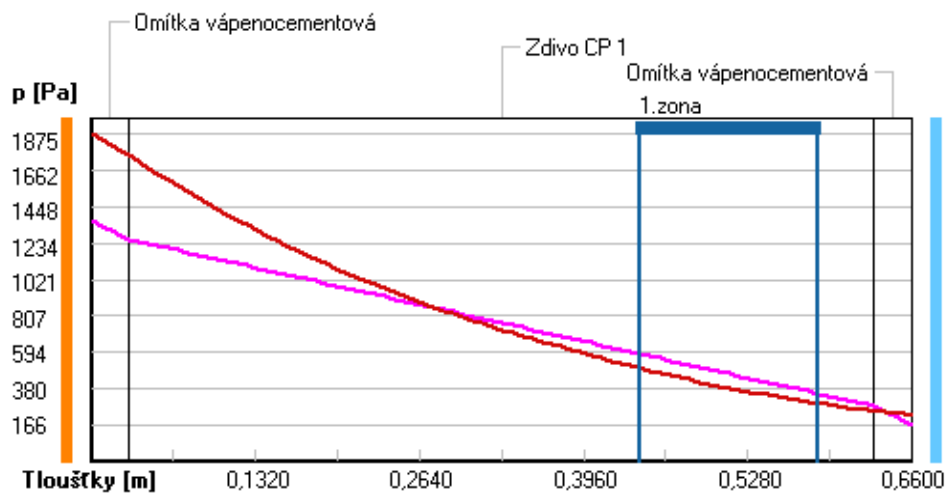
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	16.5	15.4	-10.6	-11.6
p [Pa]:	1367	1257	276	166
p,sat [Pa]:	1875	1754	247	224

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.

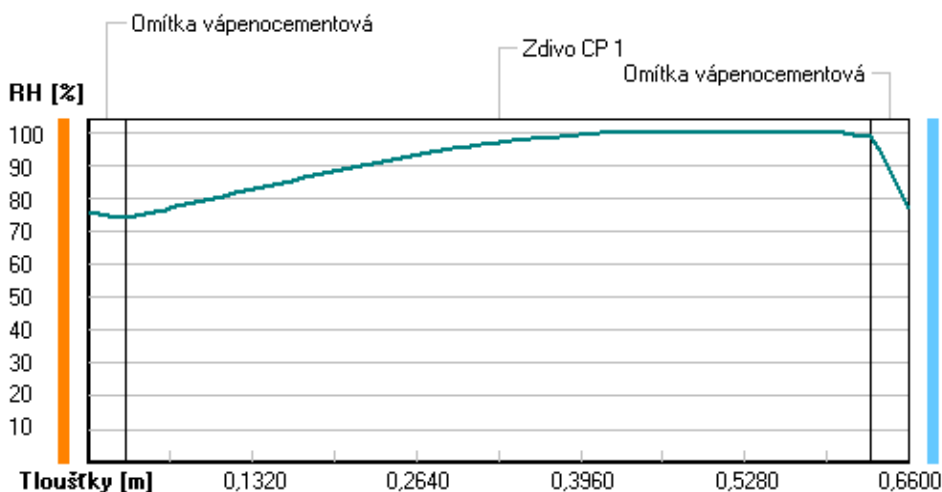
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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 v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4418	0.5844	1.596E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0153 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.0186 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ C}$ .

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

##### Roční cyklus č. 1

#### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	212	91	62	---	---
2	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	31	244	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna 50**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,5000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> 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 :

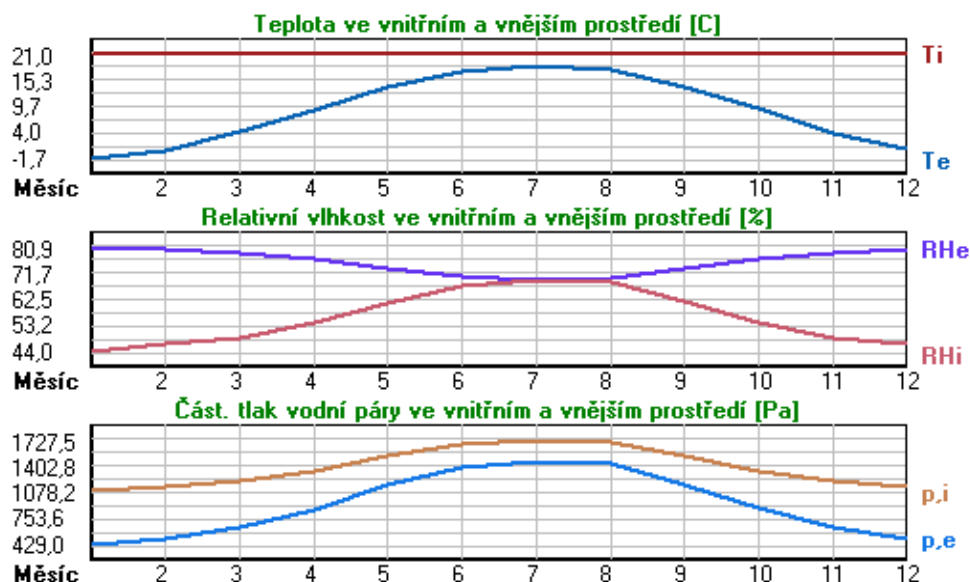
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W



Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	0.2	80.3	497.4
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	17.1	70.8	1379.9
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	14.0	73.6	1175.9
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

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



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  $R$  : 0.651 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 1.219 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.24 / 1.27 / 1.32 / 1.42 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$ :	2.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_y^*$ podle EN ISO 13786 :	109.0
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_i^*$ podle EN ISO 13786 :	17.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	11.96 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$ :	<b>0.734</b>

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f, R <sub>si,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f, R <sub>si,m</sub>			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	15.0	0.734	64.3
2	12.5	0.591	9.1	0.430	15.5	0.734	65.9
3	13.3	0.546	9.9	0.348	16.5	0.734	65.1
4	14.8	0.488	11.3	0.208	17.8	0.734	66.1
5	16.8	0.403	13.3	-----	19.1	0.734	69.0
6	18.2	0.274	14.7	-----	20.0	0.734	71.5
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.3	0.734	72.5
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.1	0.734	72.1
9	16.8	0.402	13.3	-----	19.1	0.734	69.1
10	14.8	0.482	11.4	0.196	17.8	0.734	66.1
11	13.2	0.545	9.9	0.348	16.5	0.734	65.0
12	12.5	0.589	9.1	0.427	15.5	0.734	65.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f, R<sub>si</sub> je teplotní faktor.

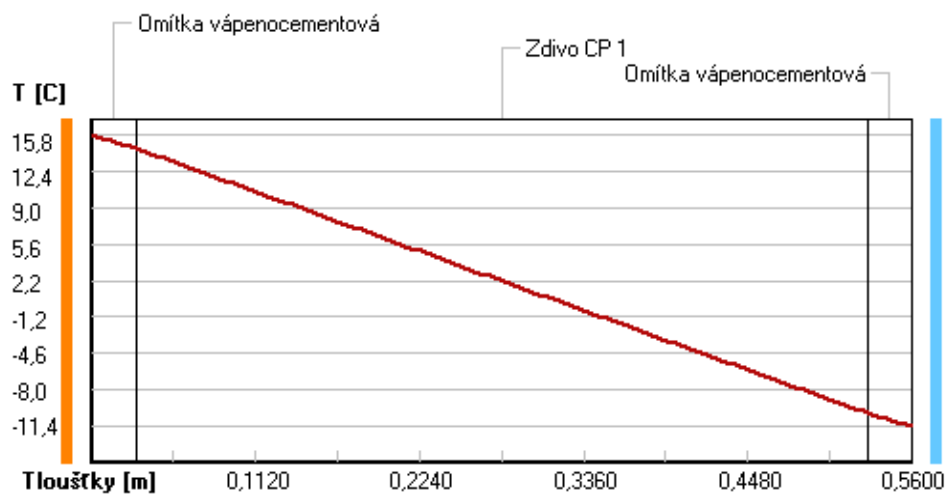
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

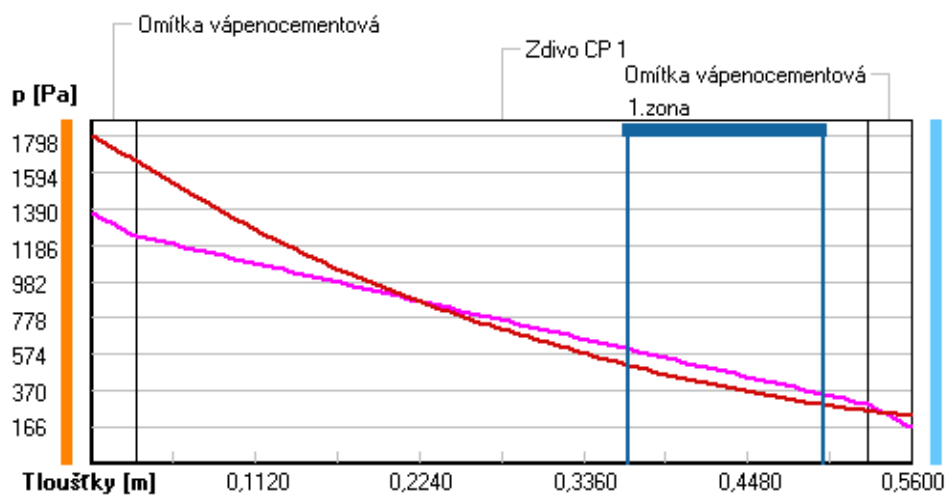
<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	15.8	14.6	-10.2	-11.4
p [Pa]:	1367	1240	293	166
p,sat [Pa]:	1798	1664	255	229

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.

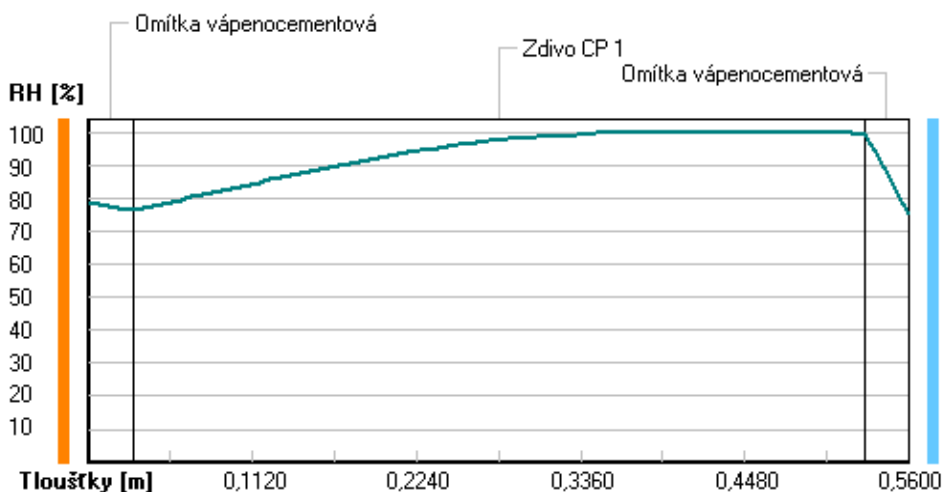
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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 v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3660	0.5004	1.964E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0194 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.2822 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ C}$ .

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

##### Roční cyklus č. 1

#### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	31	244	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna 45**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> 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.

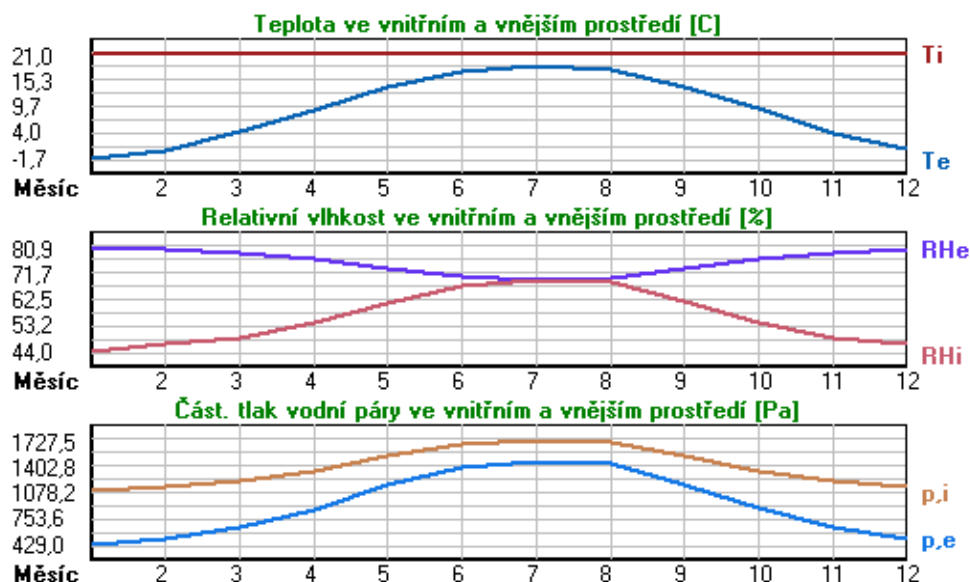
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	0.2	80.3	497.4
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	17.1	70.8	1379.9
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	14.0	73.6	1175.9
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

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



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  $R$  : 0.593 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 1.311 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.33 / 1.36 / 1.41 / 1.51 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	2.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $Ny^*$ podle EN ISO 13786 :	71.8
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi^*$ podle EN ISO 13786 :	15.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	11.37 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$ :	<b>0.717</b>

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	14.6	0.717	66.0
2	12.5	0.591	9.1	0.430	15.1	0.717	67.5
3	13.3	0.546	9.9	0.348	16.2	0.717	66.4
4	14.8	0.488	11.3	0.208	17.5	0.717	67.0
5	16.8	0.403	13.3	-----	19.0	0.717	69.5
6	18.2	0.274	14.7	-----	19.9	0.717	71.8
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.3	0.717	72.7
8	18.5	0.211	15.0	-----	20.1	0.717	72.3
9	16.8	0.402	13.3	-----	19.0	0.717	69.6
10	14.8	0.482	11.4	0.196	17.6	0.717	67.0
11	13.2	0.545	9.9	0.348	16.2	0.717	66.2
12	12.5	0.589	9.1	0.427	15.1	0.717	67.4

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

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

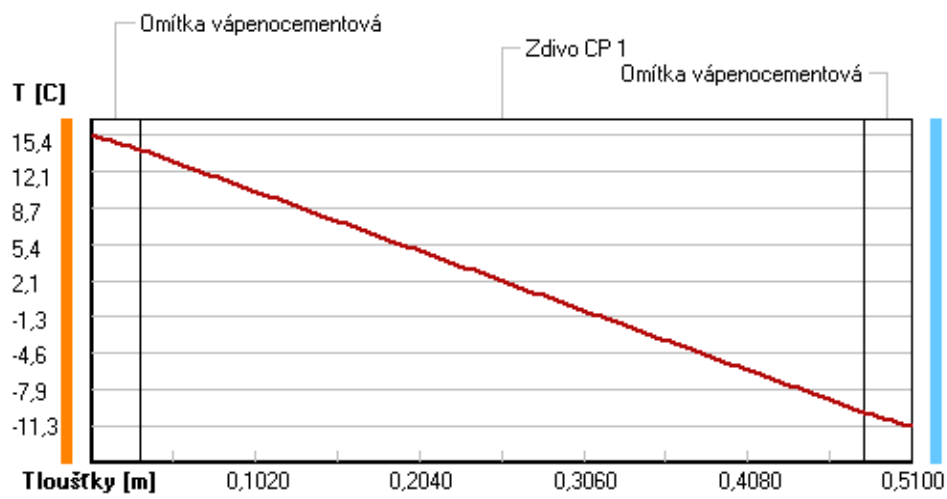
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	15.4	14.1	-10.0	-11.3
p [Pa]:	1367	1229	304	166
p,sat [Pa]:	1752	1611	260	231

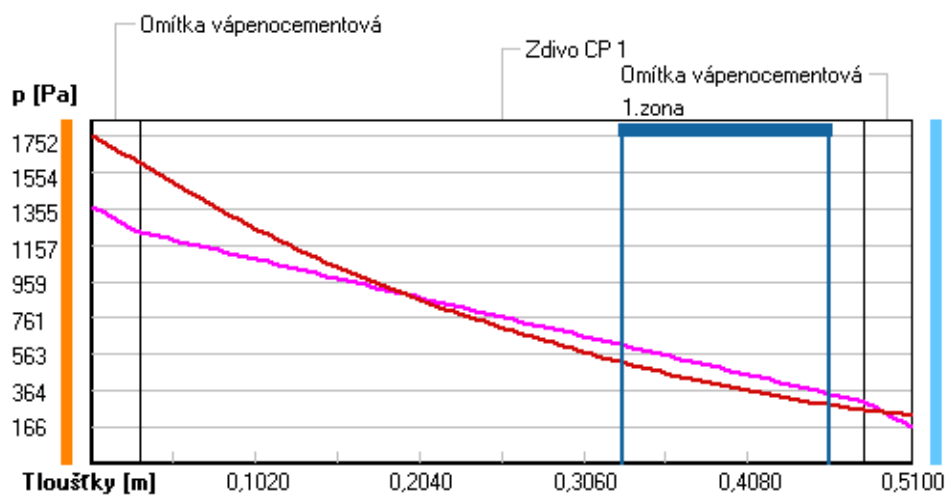
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



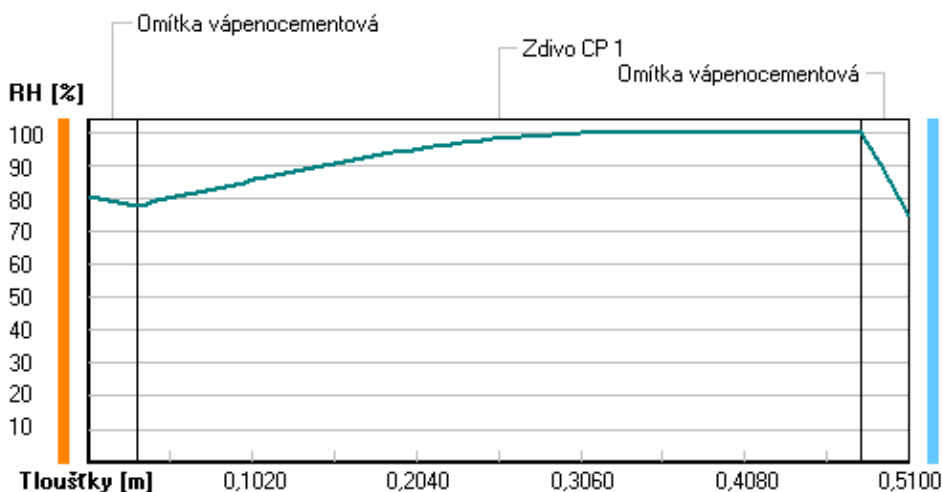
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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 v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3299	0.4584	2.212E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0222 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.4444 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ C}$ .

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

##### Roční cyklus č. 1

#### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	31	244	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna 30**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,3000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> 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.

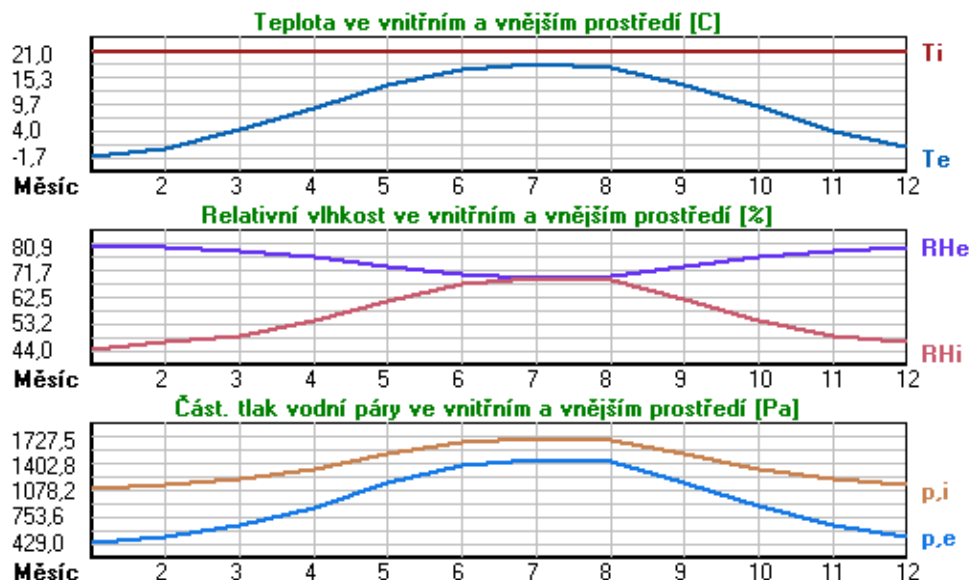
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-1.7	80.9	429.0
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	0.2	80.3	497.4
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.0	79.1	643.0
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	13.9	73.6	1168.3
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	17.1	70.8	1379.9
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	18.4	69.4	1468.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	17.8	70.1	1428.0
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	14.0	73.6	1175.9
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.3	80.4	501.7

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



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  $R$  : 0.418 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 1.701 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.72 / 1.75 / 1.80 / 1.90 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	2.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce $Ny^*$ podle EN ISO 13786 :	20.6
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi^*$ podle EN ISO 13786 :	10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	8.99 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$ :	<b>0.647</b>

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f, R_{si}$	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f, R_{si,m}$			
1	11.6	0.587	8.3	0.440	13.0	0.647	73.1
2	12.5	0.591	9.1	0.430	13.7	0.647	74.1
3	13.3	0.546	9.9	0.348	15.0	0.647	71.6
4	14.8	0.488	11.3	0.208	16.7	0.647	70.7
5	16.8	0.403	13.3	-----	18.5	0.647	71.7
6	18.2	0.274	14.7	-----	19.6	0.647	73.1
7	18.7	0.127	15.2	-----	20.1	0.647	73.5
8	18.5	0.211	15.0	-----	19.9	0.647	73.3
9	16.8	0.402	13.3	-----	18.5	0.647	71.8
10	14.8	0.482	11.4	0.196	16.8	0.647	70.6
11	13.2	0.545	9.9	0.348	15.0	0.647	71.5
12	12.5	0.589	9.1	0.427	13.7	0.647	74.0

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

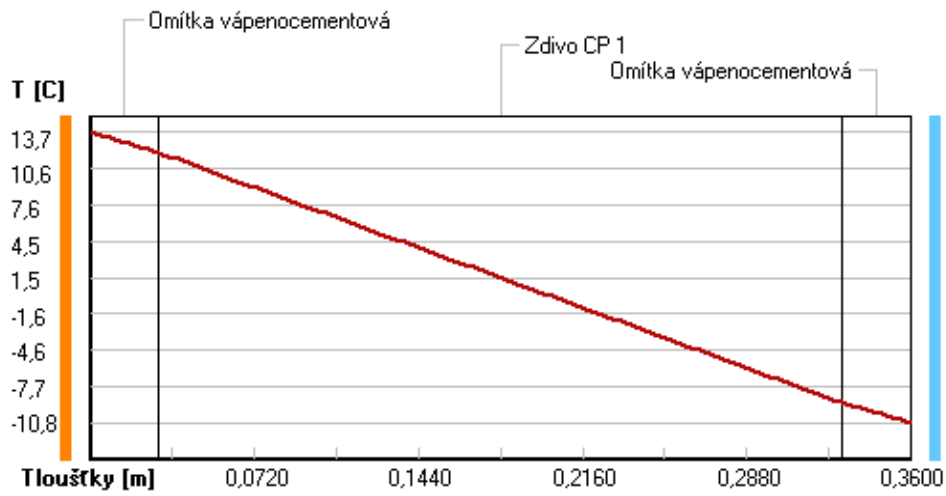
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

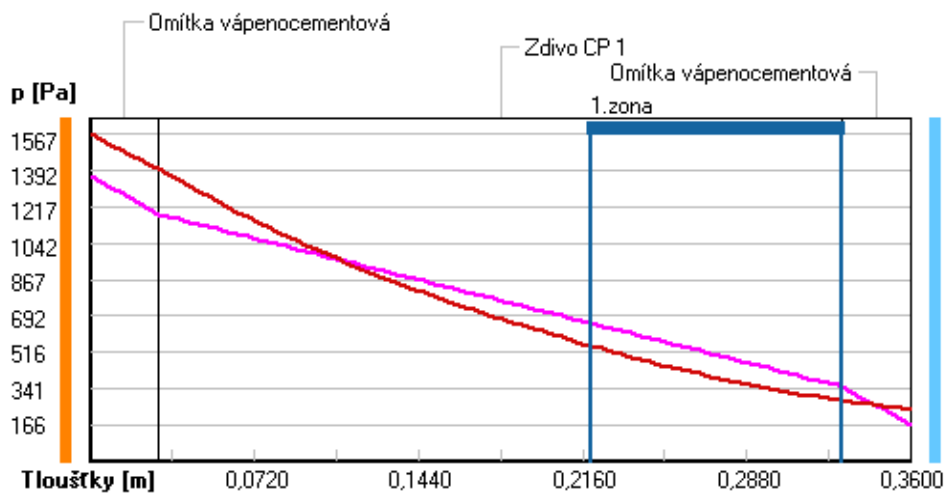
<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	13.7	12.0	-9.1	-10.8
p [Pa]:	1367	1182	352	166
p,sat [Pa]:	1567	1402	282	242

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.

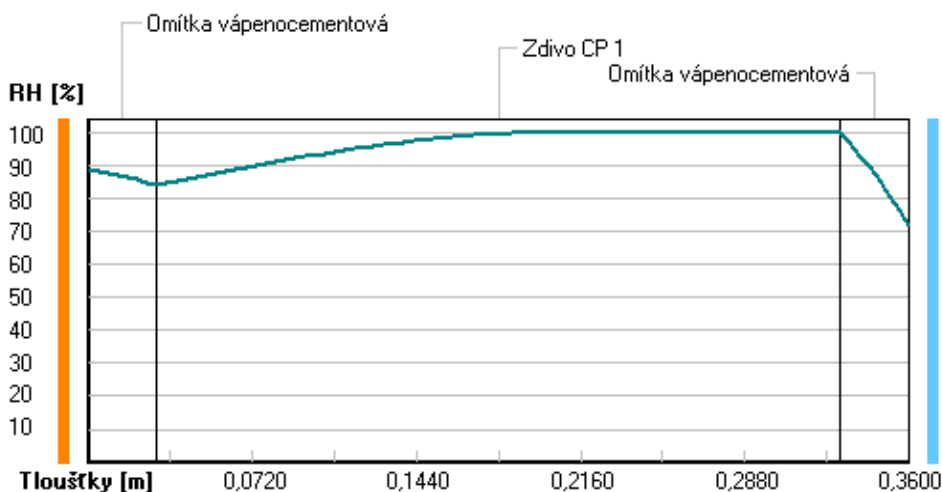
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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 v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2201	0.3300	3.448E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0366 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **3.1290 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-5.0\text{ C}$ .

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

##### Roční cyklus č. 1

#### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	31	242	92	---	---
2	Zdivo CP 1	---	---	275	90	---
3	Omítka vápenoc	---	31	244	90	---

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

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

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



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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Vnitřní stěna 30**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,3000	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Omítka vápenoc	0,0300	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Omítka vápenocementová	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CP 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 80.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 0.412 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **1.488 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.51 / 1.54 / 1.59 / 1.69 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 33.2  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 11.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 15.95 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.684**

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

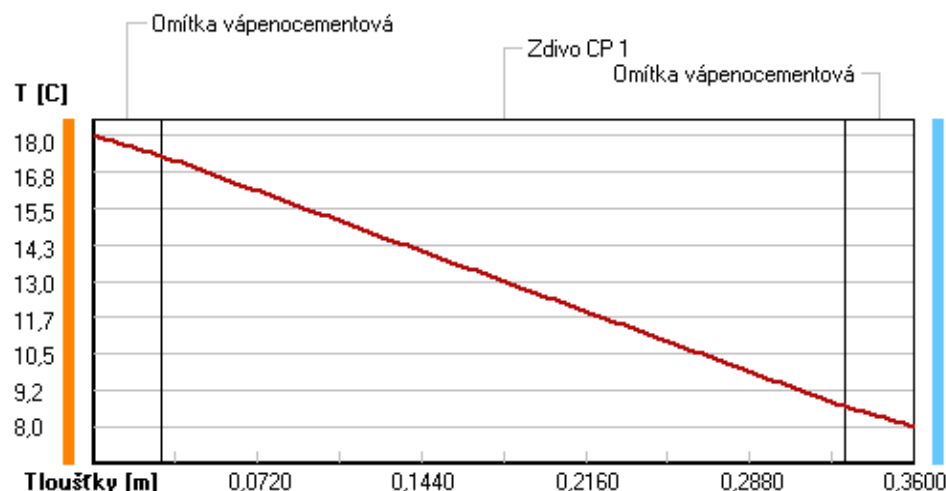
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

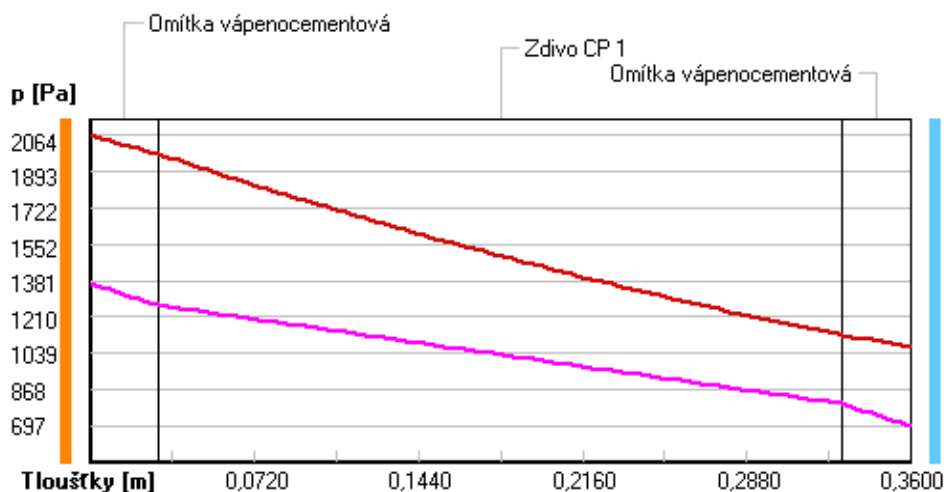
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.0	17.3	8.7	8.0
p [Pa]:	1367	1264	801	697
p,sat [Pa]:	2064	1975	1123	1071

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.

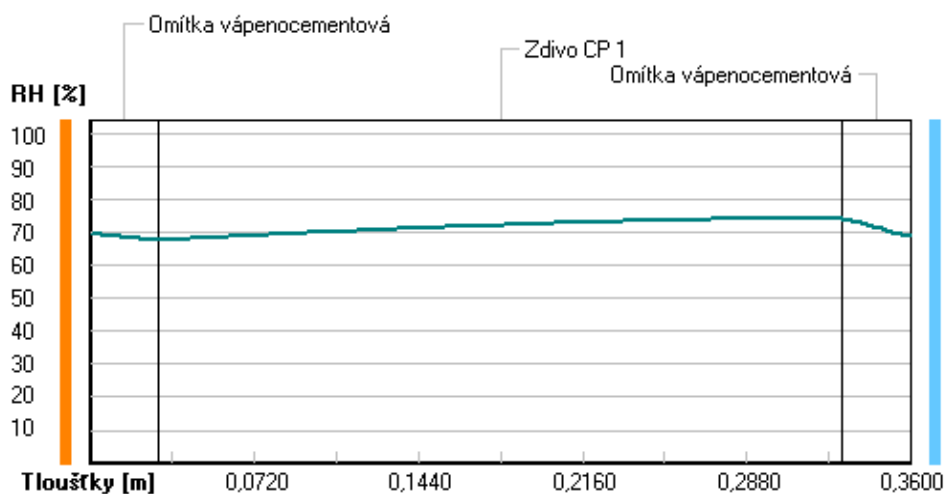
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 3.629E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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.

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

## Teplota 2017

Název úlohy : **Strop pod půdou**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t)	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,2400	3,0000*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t)	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Zásyp	0,0500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
6	Dřevo měkké (t)	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: slabě větraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2400 m
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
5	Zásyp	---
6	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---

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 <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t)	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dřevo měkké (t)	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Zásyp	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Dřevo měkké (t)	---	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 kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

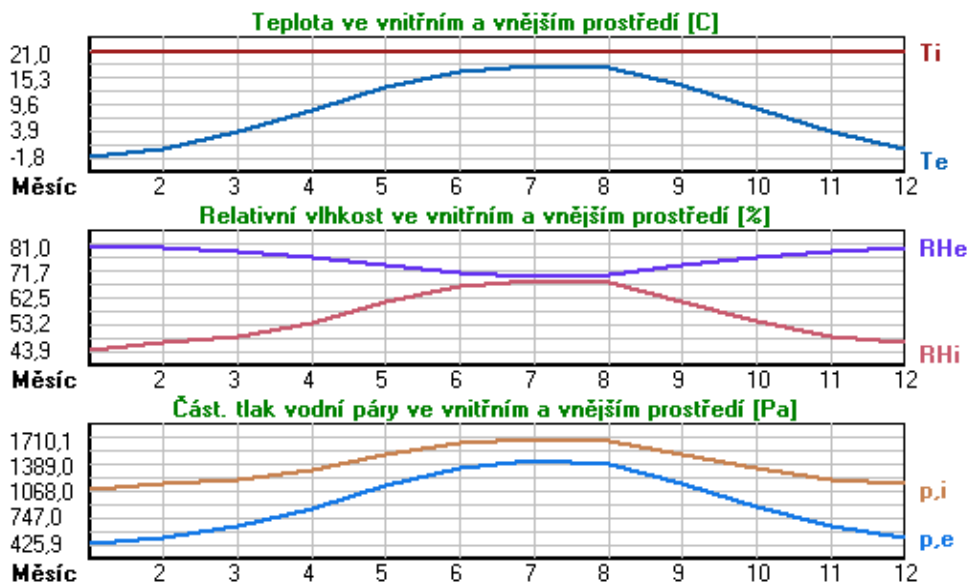
### Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	21.0	43.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	21.0	46.5	1155.8	0.0	80.5	491.5
3	31	744	21.0	48.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
4	30	720	21.0	53.5	1329.8	8.4	77.1	849.5
5	31	744	21.0	60.8	1511.2	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	21.0	66.4	1650.4	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	21.0	68.8	1710.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	21.0	67.7	1682.7	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	21.0	61.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	54.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	3.8	79.2	634.8
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	0.1	80.5	495.0

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 : 0.496 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.438 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.46 / 1.49 / 1.54 / 1.64 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 11.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.95 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>,Rsi,p</sub> : 0.704

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>,Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>			
1	11.6	0.587	8.3	0.441	14.3	0.704	67.2
2	12.5	0.593	9.1	0.434	14.8	0.704	68.7
3	13.2	0.549	9.8	0.354	15.9	0.704	67.2
4	14.6	0.493	11.2	0.222	17.3	0.704	67.5
5	16.6	0.414	13.1	-----	18.8	0.704	69.8
6	18.0	0.303	14.5	-----	19.7	0.704	71.8
7	18.6	0.189	15.1	-----	20.1	0.704	72.7
8	18.3	0.253	14.8	-----	19.9	0.704	72.3
9	16.7	0.409	13.2	-----	18.8	0.704	69.8
10	14.8	0.488	11.3	0.208	17.4	0.704	67.6
11	13.2	0.548	9.9	0.352	15.9	0.704	67.3
12	12.5	0.593	9.1	0.432	14.8	0.704	68.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>,Rsi</sub> je teplotní faktor.

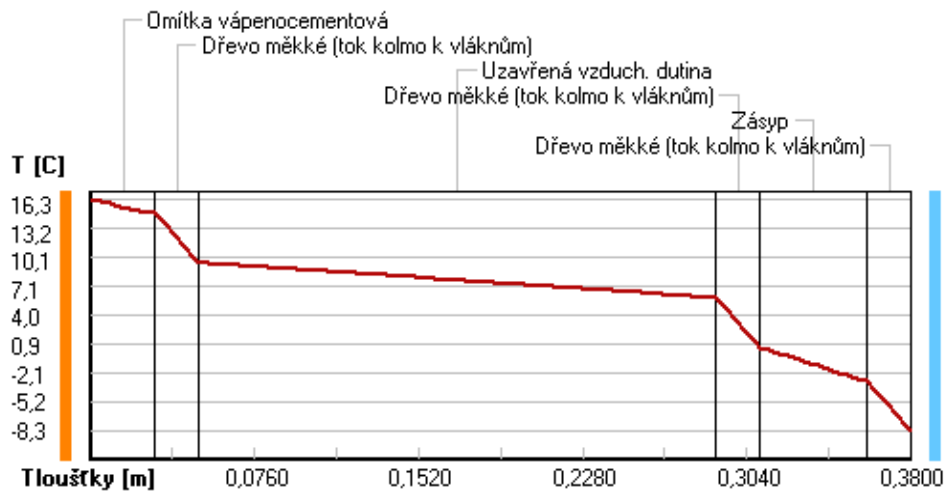
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

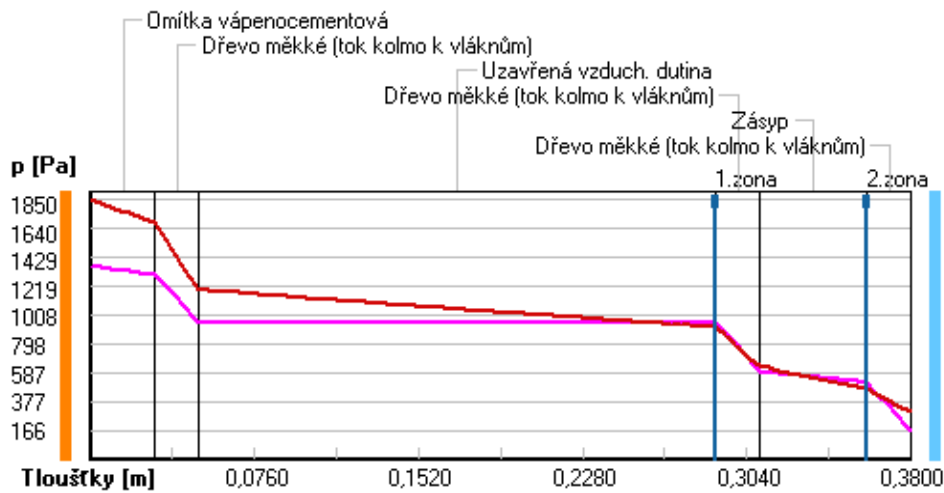
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	16.3	14.9	9.6	5.8	0.6	-3.0	-8.3
p [Pa]:	1367	1303	953	952	601	517	166
p <sub>,sat</sub> [Pa]:	1850	1688	1196	924	637	474	302

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

### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

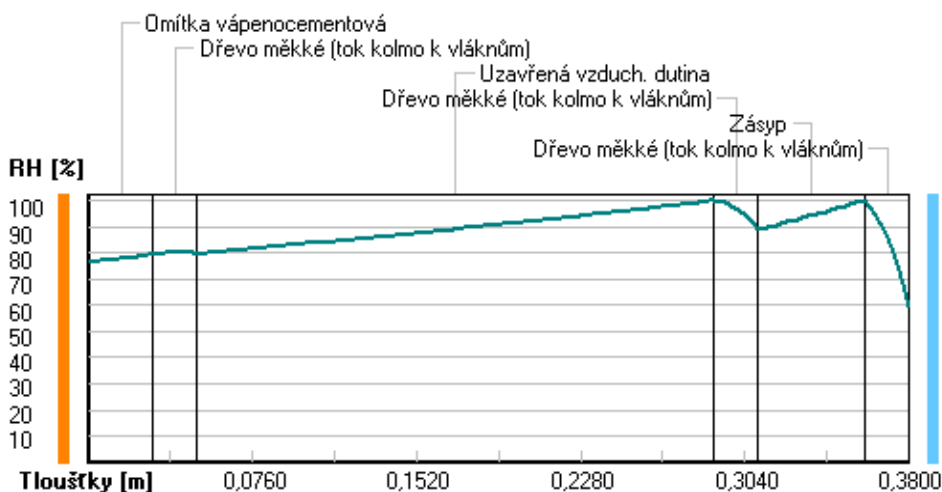


### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





### 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/(m2s)]
1	0.2900	0.2900	6.867E-0010
2	0.3600	0.3600	3.543E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0024 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{e,v,a}$ : **1.1513 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než  $-10.0\text{ C}$ .

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	151	183	31	---	---
2	Dřevo měkké (t)	151	183	31	---	---
3	Uzavřená vzduch	---	273	92	---	---
4	Dřevo měkké (t)	---	273	92	---	---
5	Zásyp	---	92	273	---	---
6	Dřevo měkké (t)	---	92	273	---	---

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 : **Terasa**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Dřevo měkké (t	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,2400	3,0000*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Dlažba keramic	0,0200	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Uzavřená vzduch. dutina	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: slabě větraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2400 m
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
5	Beton hutný 1	---
6	Dlažba keramická	---

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/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Omítka vápenoc	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	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 kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

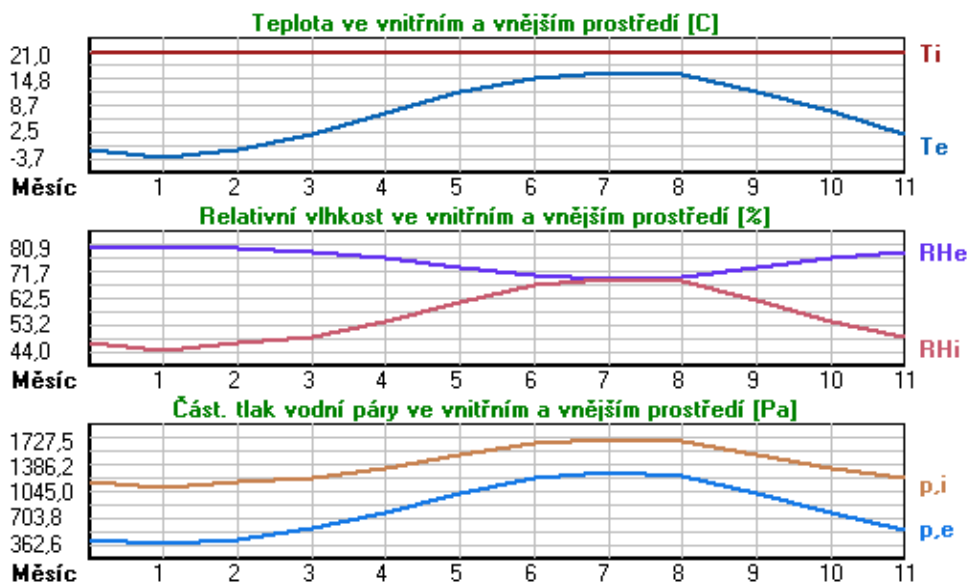
### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 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 : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	-3.7	80.9	362.6
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	-1.8	80.3	422.2
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	2.0	79.1	557.9
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	6.8	76.9	759.5
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	11.9	73.6	1024.9
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	15.1	70.8	1214.5
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	16.4	69.4	1293.8
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	15.8	70.1	1257.7
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	12.0	73.6	1031.7
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	7.1	76.7	773.3
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	1.9	79.0	553.2
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	-1.7	80.4	426.3

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



Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou 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 : 0.379 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.926 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.95 / 1.98 / 2.03 / 2.13 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 6.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 7.0

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 4.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 8.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f, R_{si,p}$  : 0.626

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.620	8.3	0.485	11.8	0.626	79.2
2	12.5	0.627	9.1	0.480	12.5	0.626	80.0
3	13.3	0.594	9.9	0.417	13.9	0.626	76.9

4	14.8	0.560	11.3	0.320	15.7	0.626	75.3
5	16.8	0.534	13.3	0.153	17.6	0.626	75.9
6	18.2	0.520	14.7	-----	18.8	0.626	76.9
7	18.7	0.506	15.2	-----	19.3	0.626	77.3
8	18.5	0.514	15.0	-----	19.1	0.626	77.1
9	16.8	0.535	13.3	0.149	17.6	0.626	75.9
10	14.8	0.557	11.4	0.311	15.8	0.626	75.2
11	13.2	0.593	9.9	0.417	13.9	0.626	76.7
12	12.5	0.625	9.1	0.477	12.5	0.626	79.9

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

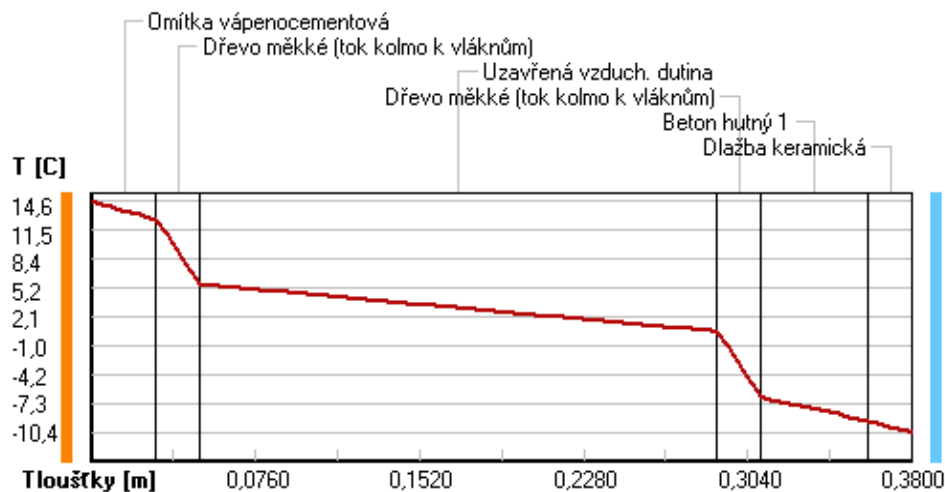
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

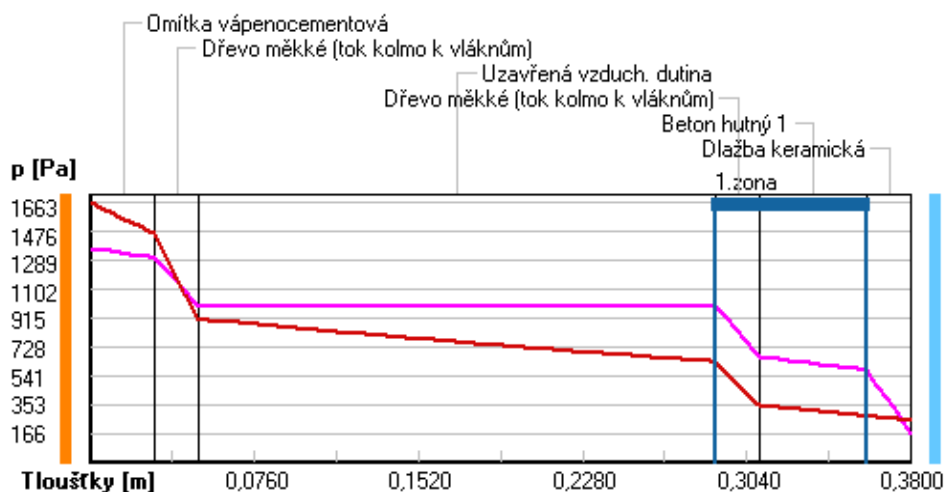
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	14.6	12.7	5.6	0.5	-6.6	-9.2	-10.4
p [Pa]:	1367	1309	987	986	664	576	166
p,sat [Pa]:	1663	1467	909	633	350	279	249

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.

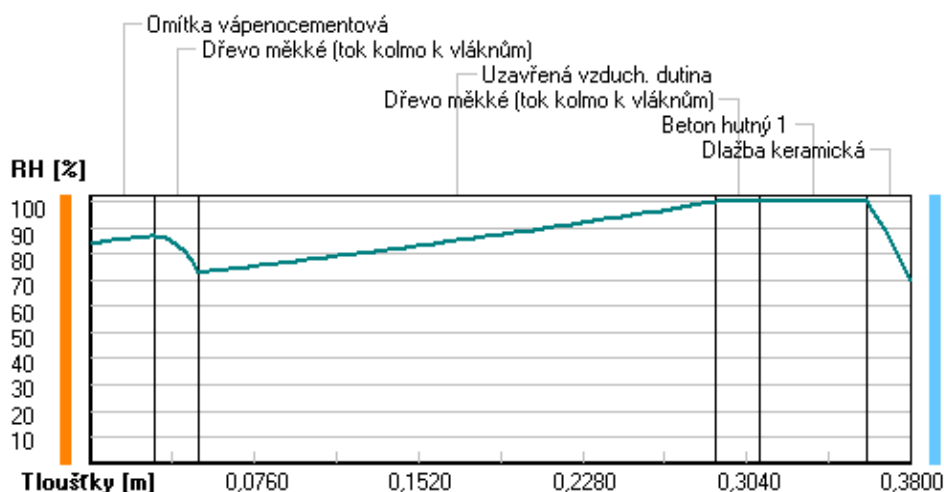
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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 v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.2900	0.3600	3.385E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1119 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.6274 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

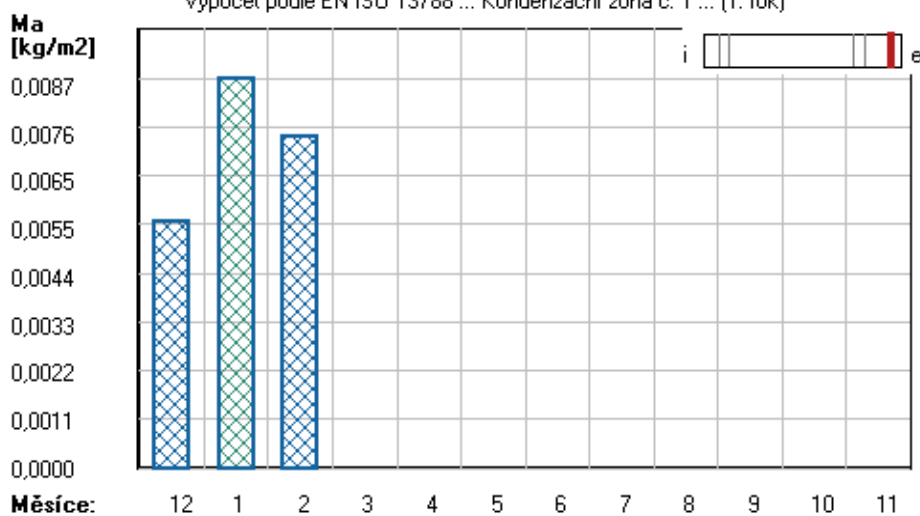
### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

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	0.3600	0.3600	0.0354	0.0298	0.0055	0.0055
1	0.3600	0.3646	0.0355	0.0324	0.0031	0.0087
2	0.3600	0.3646	0.0322	0.0335	-0.0013	0.0074
3	---	---	0.0278	0.0439	-0.0161	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0087 kg/m²**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je min.: **0.0087 kg/m²**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0087 kg/m²  
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	---	273	92	---	---
2	Dřevo měkké (t	---	92	273	---	---
3	Uzavřená vzduc	---	---	184	181	---
4	Dřevo měkké (t	---	---	153	61	151
5	Beton hutný 1	---	---	92	122	151
6	Dlažba keramic	---	---	92	122	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 nad průjezdem**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Masarykova 1264  
Datum : 14.4.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0,2400	3,0000*	1010,0	1,2	0,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t	0,0200	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0,0300	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Uzavřená vzduch. dutina	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: slabě větraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.2400 m
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Omítka vápenocementová	---

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/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Dřevo měkké (t	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Omítka vápenoc	---	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 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 Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.367 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.414 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.43 / 1.46 / 1.51 / 1.61 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 : 6.2E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.92 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.682

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

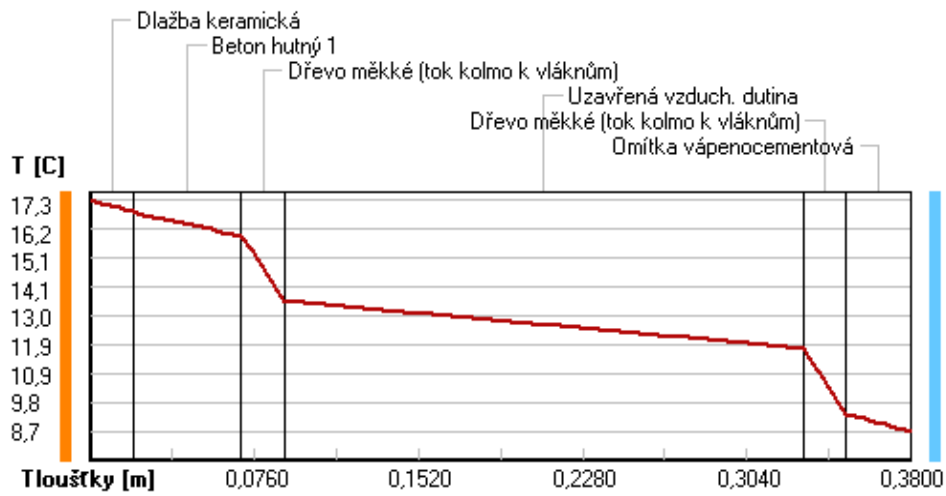
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

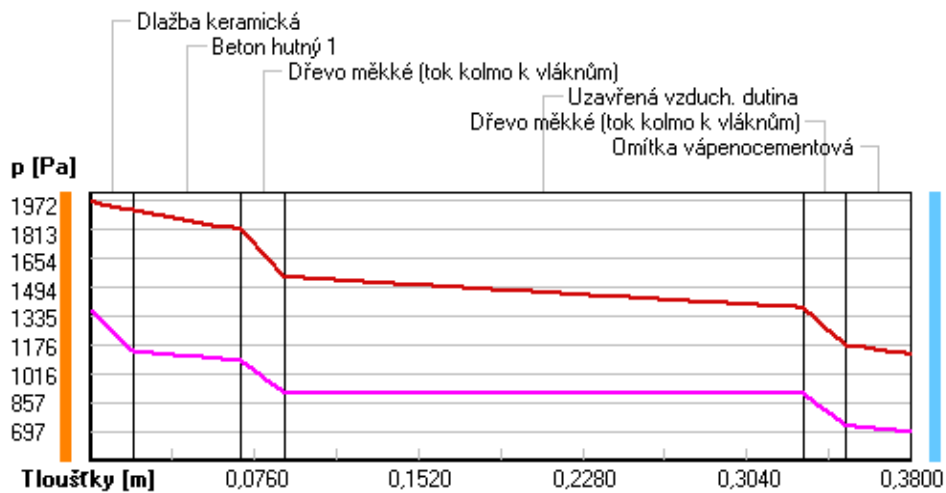
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	17.3	16.9	16.0	13.5	11.8	9.4	8.7
p [Pa]:	1367	1138	1090	910	910	730	697
p,sat [Pa]:	1972	1919	1814	1551	1383	1177	1125

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.

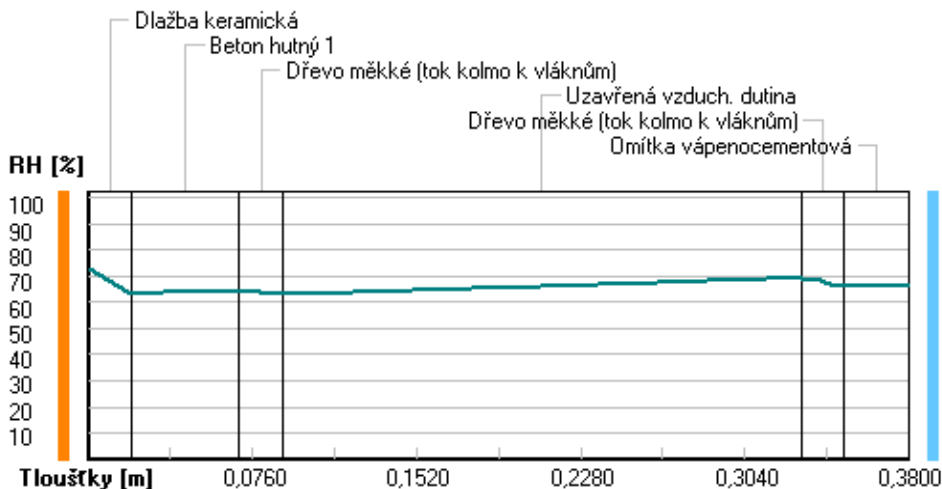
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d : 1.143E-0008 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

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.

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 nad suterénem**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Masarykova 1264

Datum : 14.4.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu  $dU : 0.050 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
-------	-------	-------	------------------	--------------	------------	--------	------------

1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Omítka vápenoc	0,0300	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	Beton hutný 1	---
3	Železobeton 1	---
4	Omítka vápenocementová	---

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/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Železobeton 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Omítka vápenoc	---	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 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 Tai :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> :	55.0 %

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

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

Tepelný odpor konstrukce R :	0.182 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>1.917 W/m2K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.94 / 1.97 / 2.02 / 2.12 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 :	4.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	15.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	8.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	14.35 C
---	---------

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

**0.584**

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

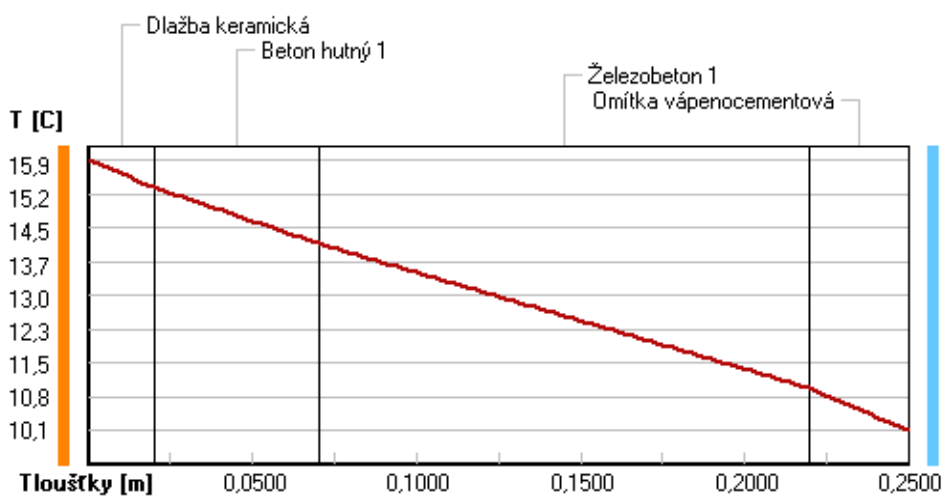
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

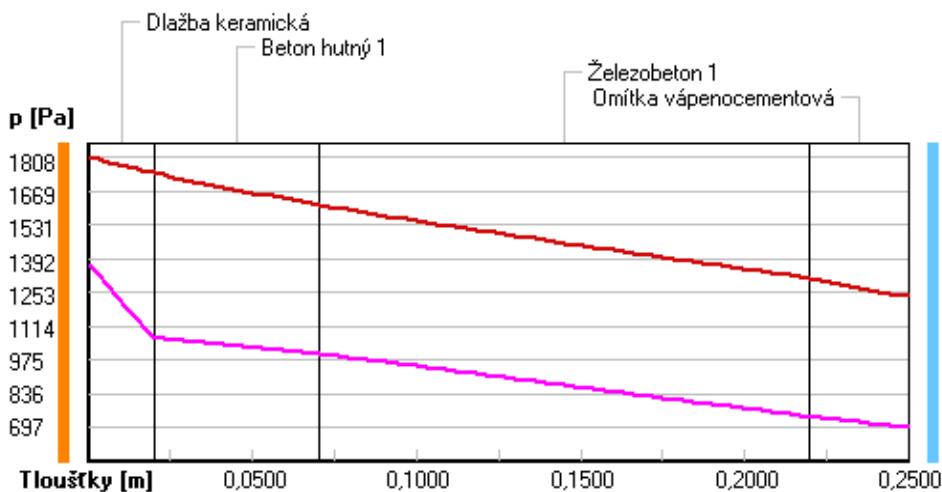
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	15.9	15.3	14.1	11.0	10.1
p [Pa]:	1367	1065	1001	741	697
p,sat [Pa]:	1808	1741	1610	1311	1234

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.

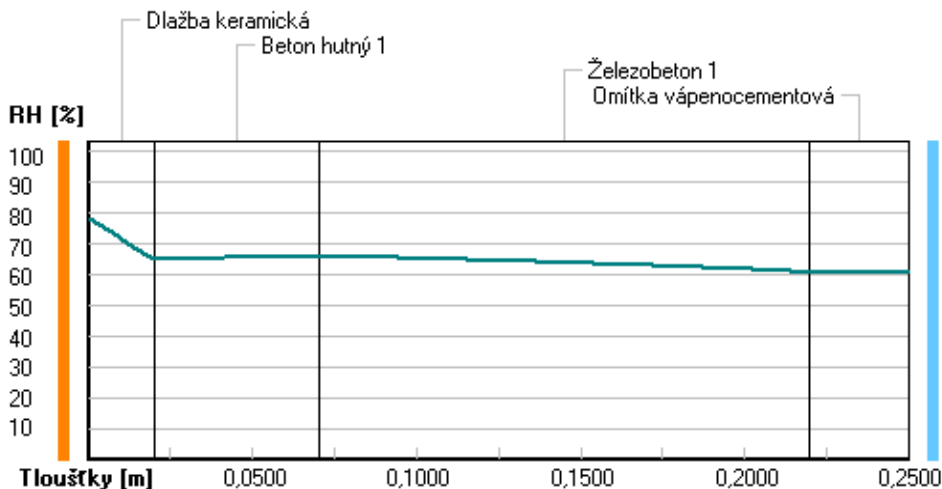
#### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



#### 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  $G_d$  : 1.510E-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.

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 : **Podlaha na terénu**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Masarykova 1264

Datum : 14.4.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
-------	-------	-------	------------------	--------------	------------	--------	------------

1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	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	Beton hutný	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	W <sub>m</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Beton hutný	---	0.00	0.00	0.00	ne

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

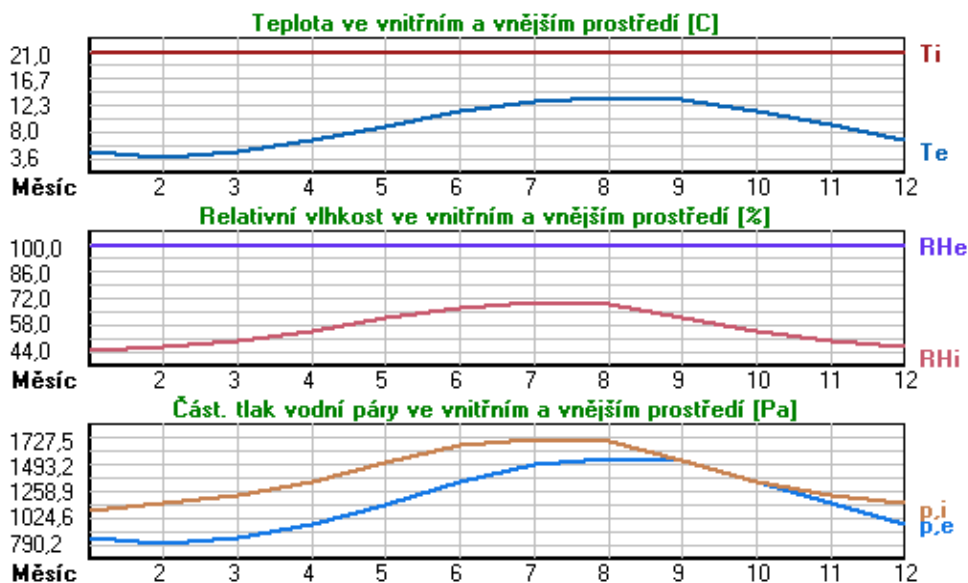
#### Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : 8.8 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	44.0	1093.7	4.6	100.0	847.8
2	28	672	21.0	46.6	1158.3	3.6	100.0	790.2
3	31	744	21.0	49.1	1220.4	4.5	100.0	841.9
4	30	720	21.0	54.0	1342.2	6.4	100.0	960.8
5	31	744	21.0	61.4	1526.1	8.8	100.0	1132.0
6	30	720	21.0	67.1	1667.8	11.4	100.0	1347.3
7	31	744	21.0	69.5	1727.5	13.0	100.0	1497.0
8	31	744	21.0	68.4	1700.1	13.6	100.0	1556.7
9	30	720	21.0	61.6	1531.1	13.3	100.0	1526.6
10	31	744	21.0	54.3	1349.7	11.4	100.0	1347.3
11	30	720	21.0	48.9	1215.4	9.0	100.0	1147.5
12	31	744	21.0	46.6	1158.3	6.4	100.0	960.8

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



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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Tepelný odpor konstrukce R : 0.097 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.739 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 3.76 / 3.79 / 3.84 / 3.94 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 2.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 12.24 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>,Rsi,p</sub> : 0.281

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>,Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>,Rsi,m</sub>			
1	11.6	0.428	8.3	0.225	9.2	0.281	94.0
2	12.5	0.511	9.1	0.318	8.5	0.281	100.0
3	13.3	0.533	9.9	0.328	9.1	0.281	100.0



4	14.8	0.572	11.3	0.339	10.5	0.281	100.0
5	16.8	0.653	13.3	0.368	12.2	0.281	100.0
6	18.2	0.705	14.7	0.340	14.1	0.281	100.0
7	18.7	0.716	15.2	0.276	15.2	0.281	99.8
8	18.5	0.659	15.0	0.184	15.7	0.281	95.5
9	16.8	0.456	13.3	0.006	15.5	0.281	87.2
10	14.8	0.358	11.4	0.003	14.1	0.281	84.0
11	13.2	0.352	9.9	0.071	12.4	0.281	84.6
12	12.5	0.417	9.1	0.188	10.5	0.281	91.3

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

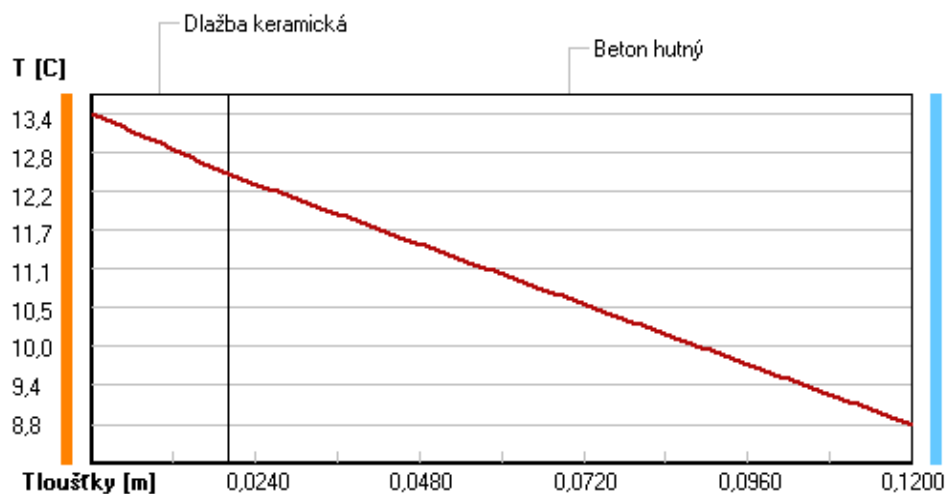
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

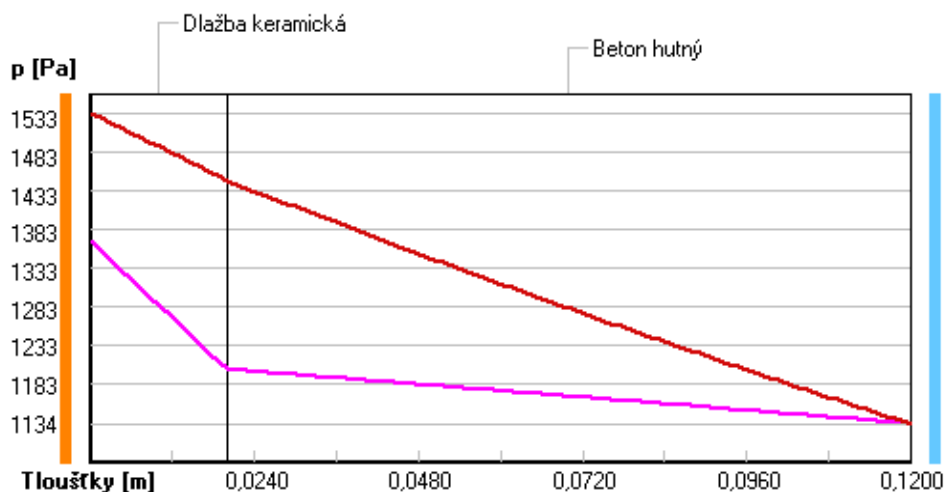
rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	13.4	12.5	8.8
p [Pa]:	1367	1203	1134
p,sat [Pa]:	1533	1446	1134

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.

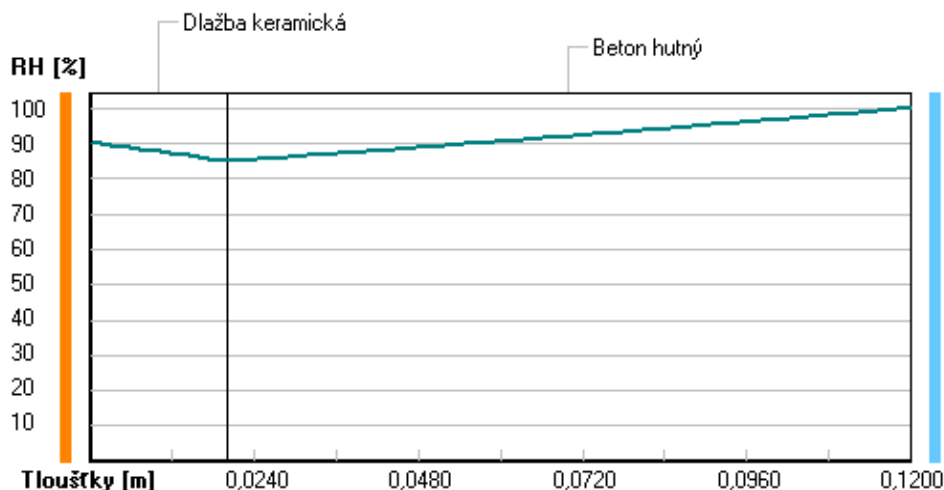
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 8.193E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%

1	Dlažba keramic	---	---	---	153	212
2	Beton hutný	---	---	---	---	365

---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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.**

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

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

## Energie 2023.6

Název úlohy: **Bytový dům Masarykova 1264, Nymburk**  
Zpracovatel: Dalibor Andrejs  
Zakázka:  
Datum: 14.4.2023 / 14.04.2032 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

## PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

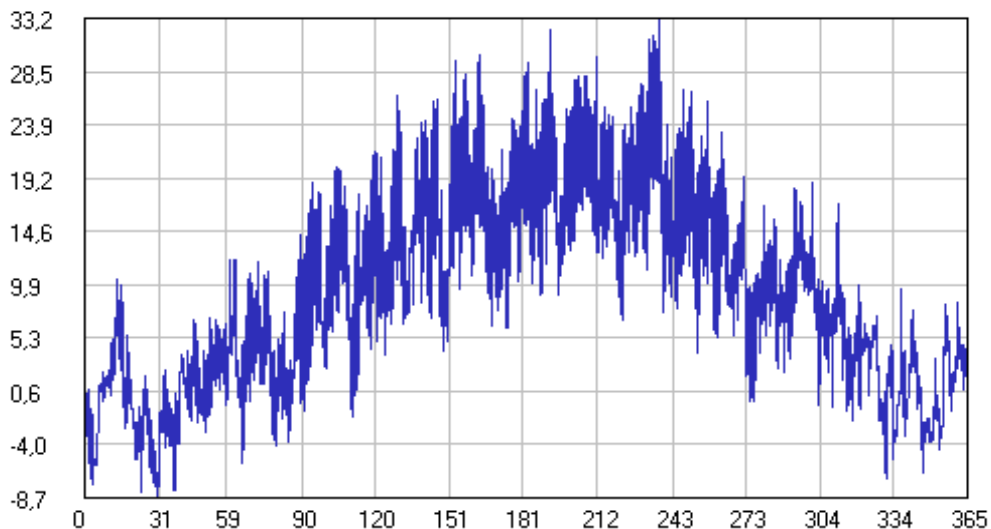
### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

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

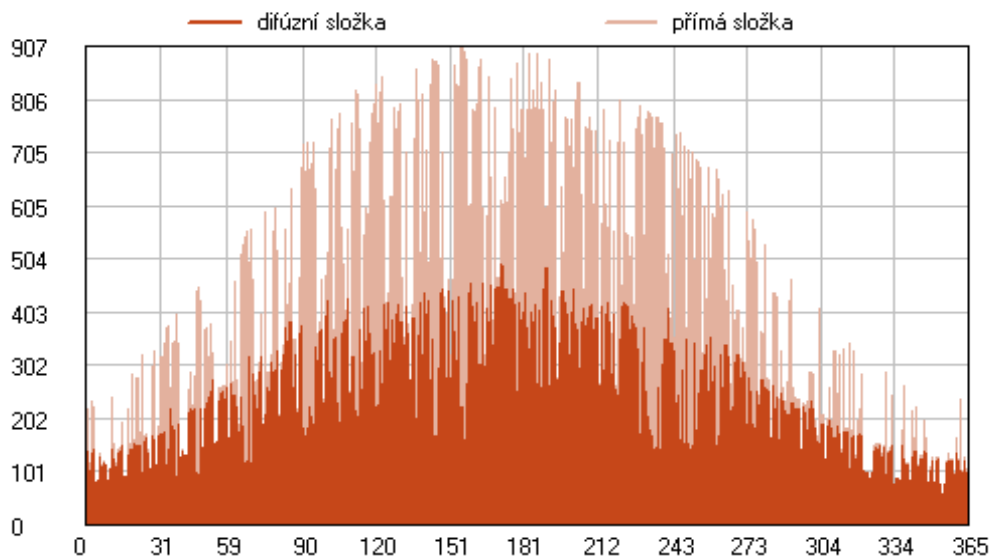
### Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



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



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

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-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:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 °C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

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

Název zóny:	Bytový dům
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obytné zóny - BD - byt)
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	30,0 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	21,0
<b>Celk. energeticky vztázná plocha:</b>	<b>707,3 m<sup>2</sup></b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	634,9 m <sup>2</sup>

Objem z vnějších rozměrů:	2414,5 m <sup>3</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1940 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1710 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>1,50 %</b>
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,00
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,00 do 0,75
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00
Činitel typu světelných zdrojů:	1,50
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70
<b>Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>1,8 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,6 W/m <sup>2</sup> (1000 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	2,3 W/m <sup>2</sup> (4610 h/a)
<b>Produkce tepla spotřebiči a vybavením:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>1,0 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,2 W/m <sup>2</sup> (2555 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m <sup>2</sup> (730 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>14018,22 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	268,3 m <sup>3</sup>
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	73,5 l/h (730 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 °C

### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	3
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Plyn. topidlo</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	16,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	100,0 % (distribuce tepla) + 100,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Plyn. topidla - byty</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	87,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	8,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn
<b>Název otopné soustavy č. 2:</b>	<b>Plyn. kotle</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	58,0 %
Účinnosti 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)

<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Plyn. kotel - byty</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	97,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	20,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn
<b><u>Název otopné soustavy č. 3:</u></b>	<b><u>Elektro vytápění</u></b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	26,0 %
Účinnosti 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)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Elektro - byty</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	18,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	2
<b><u>Název systému přípravy TV č. 1:</u></b>	<b><u>Plyn. ohřev</u></b>
Podíl systému na dodávce tepla:	80,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	12,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	153,2 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Plynový ohřev</b>
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	90,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	28,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn
<b><u>Název systému přípravy TV č. 2:</u></b>	<b><u>Elektro ohřev</u></b>
Podíl systému na dodávce tepla:	20,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	24,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	153,2 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Elektro ohřev</b>
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	16,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna 60	31,84	1,070	1,00	34,069	0,300
Obvodová stěna 50	31,11	1,219	1,00	37,923	0,300
Obvodová stěna 45	30,57	1,311	1,00	40,077	0,300
Obvodová stěna 30	23,91	1,701	1,00	40,671	0,300
Obvodová stěna 60	16,15	1,070	1,00	17,281	0,300
Obvodová stěna 50	32,87	1,219	1,00	40,069	0,300
Obvodová stěna 45	37,94	1,311	1,00	49,739	0,300
Obvodová stěna 60	6,21	1,070	1,00	6,645	0,300
Obvodová stěna 50	23,26	1,219	1,00	28,354	0,300
Obvodová stěna 45	9,40	1,311	1,00	12,323	0,300
Obvodová stěna 30	10,46	1,701	1,00	17,792	0,300
Obvodová stěna 60	53,41	1,070	1,00	57,149	0,300

Obvodová stěna 50	58,37	1,219	1,00	71,153	0,300
Obvodová stěna 45	57,15	1,311	1,00	74,924	0,300
Obvodová stěna 30	14,29	1,701	1,00	24,307	0,300
Terasa	2,26	1,926	1,00	4,353	0,240
Okno 1 - J60	5,61 (1,70x1,65x2)	1,200	1,00	6,732	1,500
Okno 2 - J50	5,61 (1,70x1,65x2)	1,200	1,00	6,732	1,500
Okno 3 - J45	5,61 (1,70x1,65x2)	1,200	1,00	6,732	1,500
Okno 4 - J30	3,46 (0,35x1,65x6)	1,200	1,00	4,158	1,500
Okno 5 - J30	2,66 (0,70x1,90x2)	1,200	1,00	3,192	1,500
Okno 6 - Z60	2,64 (0,80x1,65x2)	1,200	1,00	3,168	1,500
Okno 7 - Z60	1,15 (0,35x1,65x2)	1,200	1,00	1,386	1,500
Dveře 8 - Z50	2,40 (1,20x2,00x1)	1,200	1,00	2,880	1,500
Okno 9 - Z50	1,98 (1,20x1,65x1)	1,200	1,00	2,376	1,500
Okno 10 - Z50	3,80 (1,15x1,65x2)	1,200	1,00	4,554	1,500
Okno 11 - Z50	1,32 (0,80x1,65x1)	1,200	1,00	1,584	1,500
Okno 12 - Z50	1,15 (0,35x1,65x2)	1,200	1,00	1,386	1,500
Okno 13 - Z45	1,98 (1,20x1,65x1)	1,200	1,00	2,376	1,500
Okno 14 - Z45	3,80 (1,15x1,65x2)	1,200	1,00	4,554	1,500
Okno 15 - Z45	1,32 (0,80x1,65x1)	1,200	1,00	1,584	1,500
Okno 16 - Z45	1,15 (0,35x1,65x2)	1,200	1,00	1,386	1,500
Okno 17 - S60	1,32 (0,80x1,65x1)	1,200	1,00	1,584	1,500
Okno 18 - S50	1,32 (0,80x1,65x1)	1,200	1,00	1,584	1,500
Okno 19 - S45	1,32 (0,80x1,65x1)	1,200	1,00	1,584	1,500
Dveře 20 - V60	3,06 (1,25x2,45x1)	1,200	1,00	3,675	1,700
Luxfer 21 - V60	1,56 (1,25x1,25x1)	3,000	1,00	4,688	1,500
Okno 22 - V60	8,42 (1,70x1,65x3)	1,200	1,00	10,098	1,500
Okno 23 - V60	2,14 (1,30x1,65x1)	1,200	1,00	2,574	1,500
Okno 24 - V50	11,22 (1,70x1,65x4)	1,200	1,00	13,464	1,500
Okno 25 - V50	2,14 (1,30x1,65x1)	1,200	1,00	2,574	1,500
Okno 26 - V45	11,22 (1,70x1,65x4)	1,200	1,00	13,464	1,500
Okno 27 - V45	2,14 (1,30x1,65x1)	1,200	1,00	2,574	1,500
Okno 28 - V30	2,31 (0,35x1,65x4)	1,200	1,00	2,772	1,500
Okno 29 - V30	3,99 (0,70x1,90x3)	1,200	1,00	4,788	1,500

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

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$ .  
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tjm}$ : 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 677,032 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 26,851 W/K

**Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 703,883 W/K**

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

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

### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,00 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	57,51 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	33,00 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,000
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,60 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelný odpor podlahy:	0,10 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	3,745 W/(m <sup>2</sup> K)
Číselník teplotní redukce b:	0,20
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$ :	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu tepla s vlivem zeminy $U_g$ :	0,758 W/(m <sup>2</sup> K)



Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	43,584 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,80 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 1,9 do 16,8 °C

## 2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Strop nad suterénem
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	160,66 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,917 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,49
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,600 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	150,913 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,29 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 6,5 do 12,1 °C

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	194,496 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	10,909 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:</b>	<b>205,405 W/K</b>

Měrný tok Ht,g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

## Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop pod půdou
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	243,92 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,438 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	291,128 W/K

### 2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop nad průjezdem
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	29,39 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,414 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,49
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,600 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	20,363 W/K

### 3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Vnitřní stěna 30
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	33,04 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,488 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,49
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,600 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	24,090 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	335,582 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj:	15,318 W/K
<b>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u:</b>	<b>350,899 W/K</b>

Měrný tok Ht,g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	1846,16 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	76,5 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	1,50 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano

Typ větrání zóny: přirozené  
 Intenzita přirozeného větrání: 0,30 1/h (průměrná roční hodnota)

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -1,3 Pa  
 Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea: 46,467 W/K  
 Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 186,093 W/K  
 Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu: 0,000 W/K  
 Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup: 0,000 W/K  
 Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv: 232,560 W/K

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

### Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 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 - J60	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 2 - J50	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3 - J45	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 4 - J30	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 5 - J30	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 6 - Z60	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 7 - Z60	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 8 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 9 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 10 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 11 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 12 - Z50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 13 - Z45	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 14 - Z45	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 15 - Z45	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 16 - Z45	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 17 - S60	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 18 - S50	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 19 - S45	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 20 - V60	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Luxfer 21 - V60	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 22 - V60	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 23 - V60	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 24 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 25 - V50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 26 - V45	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 27 - V45	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 28 - V30	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 29 - V30	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 60	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 50	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 45	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 30	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 60	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 50	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 45	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 60	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 50	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 45	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 30	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 60	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 50	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 45	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna 30	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Terasa	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Okno 1 - J60	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 2 - J50	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 3 - J45	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 4 - J30	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 5 - J30	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 6 - Z60	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 7 - Z60	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře 8 - Z50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 9 - Z50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 10 - Z50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 11 - Z50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 12 - Z50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 13 - Z45	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 14 - Z45	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 15 - Z45	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 16 - Z45	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 17 - S60	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 18 - S50	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 19 - S45	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře 20 - V60	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Luxfer 21 - V60	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 22 - V60	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 23 - V60	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 24 - V50	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 25 - V50	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 26 - V45	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 27 - V45	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 28 - V30	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno 29 - V30	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 60	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 50	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 45	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 30	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 60	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 50	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 45	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 60	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 50	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 45	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 30	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 60	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 50	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 45	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna 30	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Terasa	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Okno 1 - J60	5,61	0,67	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okno 2 - J50	5,61	0,67	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okno 3 - J45	5,61	0,67	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okno 4 - J30	3,46	0,67	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okno 5 - J30	2,66	0,67	0,70	ne	----	----	J (90°)
Okno 6 - Z60	2,64	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 7 - Z60	1,15	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Dveře 8 - Z50	2,40	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 9 - Z50	1,98	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)

Okno 10 - Z50	3,80	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 11 - Z50	1,32	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 12 - Z50	1,15	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 13 - Z45	1,98	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 14 - Z45	3,80	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 15 - Z45	1,32	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 16 - Z45	1,15	0,67	0,70	ne	----	----	Z (90°)
Okno 17 - S60	1,32	0,67	0,70	ne	----	----	S (90°)
Okno 18 - S50	1,32	0,67	0,70	ne	----	----	S (90°)
Okno 19 - S45	1,32	0,67	0,70	ne	----	----	S (90°)
Dveře 20 - V60	3,06	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Luxfer 21 - V60	1,56	0,85	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 22 - V60	8,42	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 23 - V60	2,14	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 24 - V50	11,22	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 25 - V50	2,14	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 26 - V45	11,22	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 27 - V45	2,14	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 28 - V30	2,31	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Okno 29 - V30	3,99	0,67	0,70	ne	----	----	V (90°)
Obvodová stěna 60	31,84	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová stěna 50	31,11	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová stěna 45	30,57	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová stěna 30	23,91	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová stěna 60	16,15	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Obvodová stěna 50	32,87	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Obvodová stěna 45	37,94	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Obvodová stěna 60	6,21	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová stěna 50	23,26	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová stěna 45	9,40	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová stěna 30	10,46	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Obvodová stěna 60	53,41	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová stěna 50	58,37	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová stěna 45	57,15	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová stěna 30	14,29	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Terasa	2,26	0,60	----	----	----	----	H (0°)

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

## PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

<b>Název nevytápěného prostoru:</b>	<b>Suterén</b>
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	333 W (využito 0,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
<b>Roční dodaná elektřina na osvětlení:</b>	<b>0,00 kWh</b>

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

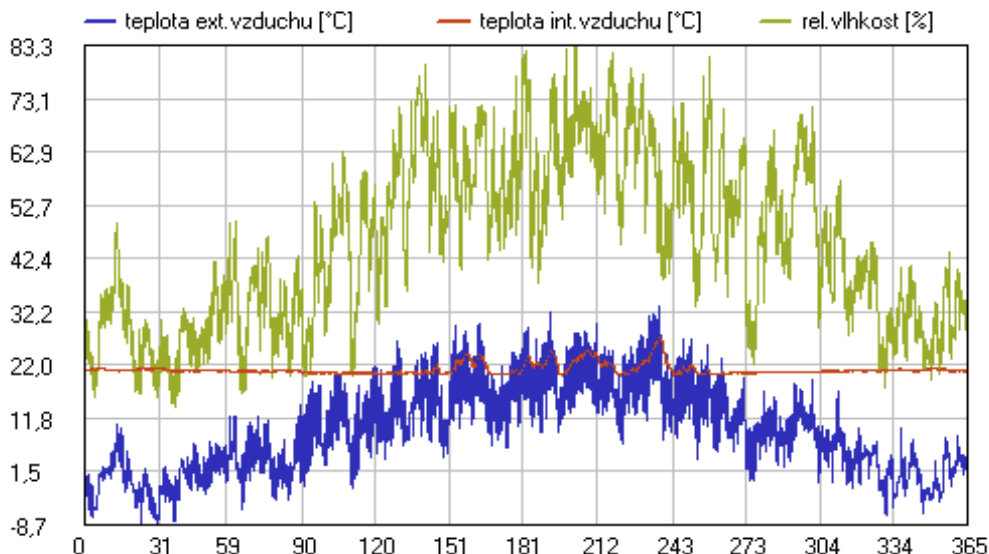
### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Bytový dům
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován:	ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	232,560 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	677,032 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	194,496 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	335,582 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	53,077 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:</b>	<b>1492,747 W/K</b>

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



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

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	19,614	2,910	0,717	0,980	-----	0,290	100.0	21,971
2	16,441	2,439	0,602	0,359	-----	0,253	100.0	18,870
3	15,482	2,294	0,569	0,875	-----	0,942	100.0	16,529
4	8,882	1,310	0,327	1,011	-----	1,833	94.4	7,675
5	5,770	0,846	0,211	1,021	-----	1,984	56.7	3,822
6	2,403	0,344	0,086	0,504	-----	1,112	27.9	1,218
7	0,302	0,030	0,008	0,063	-----	0,142	4.2	0,135
8	1,221	0,168	0,042	0,384	-----	0,736	7.3	0,310
9	5,090	0,745	0,186	1,114	-----	1,648	55.8	3,259
10	10,180	1,504	0,375	1,140	-----	0,879	100.0	10,040
11	14,425	2,137	0,530	0,764	-----	0,217	100.0	16,112
12	18,007	2,671	0,660	0,342	-----	0,049	100.0	20,947

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 120,888 MWh

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

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení:	<b>53,142 kW</b>
z čehož je třeba na pokrytí:	- dodávky tepla na vytápění: 41,420 kW
	- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 11,722 kW

Upozornění:

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

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

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	40 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

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

#### Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	207 h	1672 h	1796 h	1556 h	1514 h	1373 h	588 h	54 h

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

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

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis					Ostatní energie do distrib. systémů		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,515	17,036	7,637	-----	28,188	-----	1,319	-----
2	3,019	14,632	6,559	-----	24,210	-----	1,191	-----
3	2,645	12,817	5,745	-----	21,207	-----	1,319	-----
4	1,228	5,951	2,668	-----	9,847	-----	1,276	-----
5	0,611	2,963	1,328	-----	4,903	-----	1,319	-----
6	0,195	0,944	0,423	-----	1,562	-----	1,276	-----
7	0,022	0,105	0,047	-----	0,173	-----	1,319	-----
8	0,050	0,240	0,108	-----	0,398	-----	1,319	-----
9	0,522	2,527	1,133	-----	4,182	-----	1,276	-----
10	1,606	7,785	3,490	-----	12,882	-----	1,319	-----
11	2,578	12,493	5,600	-----	20,671	-----	1,276	-----
12	3,352	16,243	7,281	-----	26,875	-----	1,319	-----

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

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	29,318	-----	-----	-----	1,433	0,526	-----	-----	31,277
2	25,180	-----	-----	-----	1,294	0,424	-----	-----	26,898
3	22,056	-----	-----	-----	1,433	0,397	-----	-----	23,886
4	10,241	-----	-----	-----	1,386	0,313	-----	-----	11,940
5	5,100	-----	-----	-----	1,433	0,265	-----	-----	6,798
6	1,625	-----	-----	-----	1,386	0,226	-----	-----	3,237
7	0,180	-----	-----	-----	1,433	0,236	-----	-----	1,849
8	0,414	-----	-----	-----	1,433	0,291	-----	-----	2,137
9	4,349	-----	-----	-----	1,386	0,355	-----	-----	6,090
10	13,398	-----	-----	-----	1,433	0,458	-----	-----	15,288
11	21,500	-----	-----	-----	1,386	0,501	-----	-----	23,387
12	27,952	-----	-----	-----	1,433	0,532	-----	-----	29,917

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, nespotřebovaná elektřina a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 182,705 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1260,19 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1061,55 m<sup>2</sup>  
**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 1,19 W/(m<sup>2</sup>K)**

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ 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	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení; Q,f,A je vypočtená spotřeba energie na výrobu elektřiny generátorem a/nebo přímo zadaná další spotřeba energie v nevytápěném prostoru a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: -----**

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	1492,747	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	232,560	15,58 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	1260,188	84,42 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	677,032	45,35 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	194,496	13,03 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	335,582	22,48 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	53,077	3,56 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

#### Vnější stěny:

SV1	Obvodová stěna 60	EXT	107,61	115,143	7,71 %
SV2	Obvodová stěna 50	EXT	145,61	177,499	11,89 %
SV3	Obvodová stěna 45	EXT	135,06	177,064	11,86 %
SV4	Obvodová stěna 30	EXT	48,66	82,771	5,54 %

#### Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	Terasa	EXT	2,26	4,353	0,29 %
-----	--------	-----	------	-------	--------

#### Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1	Podlaha na terénu	ZEM	57,51	43,584	2,92 %
-----	-------------------	-----	-------	--------	--------

#### Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1	Vnitřní stěna 30	NEVYT	33,04	24,090	1,61 %
KN2	Strop pod půdou	NEVYT	243,92	291,128	19,50 %
KN3	Strop nad průjezdem	NEVYT	29,39	20,363	1,36 %
KN4	Strop nad suterénem	NEVYT	160,66	150,913	10,11 %

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

VO1	Okno 1 - J60	EXT	5,61	6,732	0,45 %
VO2	Okno 2 - J50	EXT	5,61	6,732	0,45 %
VO3	Okno 3 - J45	EXT	5,61	6,732	0,45 %
VO4	Okno 4 - J30	EXT	3,46	4,158	0,28 %
VO5	Okno 5 - J30	EXT	2,66	3,192	0,21 %
VO6	Okno 6 - Z60	EXT	2,64	3,168	0,21 %
VO7	Okno 7 - Z60	EXT	1,15	1,386	0,09 %
VO8	Dveře 8 - Z50	EXT	2,40	2,880	0,19 %
VO9	Okno 9 - Z50	EXT	1,98	2,376	0,16 %
VO10	Okno 10 - Z50	EXT	3,80	4,554	0,31 %
VO11	Okno 11 - Z50	EXT	1,32	1,584	0,11 %
VO12	Okno 12 - Z50	EXT	1,15	1,386	0,09 %
VO13	Okno 13 - Z45	EXT	1,98	2,376	0,16 %
VO14	Okno 14 - Z45	EXT	3,80	4,554	0,31 %
VO15	Okno 15 - Z45	EXT	1,32	1,584	0,11 %
VO16	Okno 16 - Z45	EXT	1,15	1,386	0,09 %
VO17	Okno 17 - S60	EXT	1,32	1,584	0,11 %
VO18	Okno 18 - S50	EXT	1,32	1,584	0,11 %
VO19	Okno 19 - S45	EXT	1,32	1,584	0,11 %
VO20	Dveře 20 - V60	EXT	3,06	3,675	0,25 %
VO21	Luxfer 21- V60	EXT	1,56	4,688	0,31 %
VO22	Okno 22 - V60	EXT	8,42	10,098	0,68 %
VO23	Okno 23 - V60	EXT	2,14	2,574	0,17 %
VO24	Okno 24 - V50	EXT	11,22	13,464	0,90 %
VO25	Okno 25 - V50	EXT	2,14	2,574	0,17 %
VO26	Okno 26 - V45	EXT	11,22	13,464	0,90 %
VO27	Okno 27 - V45	EXT	2,14	2,574	0,17 %
VO28	Okno 28 - V30	EXT	2,31	2,772	0,19 %
VO29	Okno 29 - V30	EXT	3,99	4,788	0,32 %
<b>Celkem:</b>			<b>1061,55</b>	<b>1207,112</b>	<b>80,87 %</b>

**Orientační tepelná ztráta budovy**

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	1361,153 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	20,0 C
<b>Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu <math>T_e = -13</math> C):</b>	<b>44,9 kW</b>

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

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1260,188 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1061,5 m <sup>2</sup>
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:</b>	<b>1,19 W/(m<sup>2</sup>K)</b>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,42 W/m<sup>2</sup>K

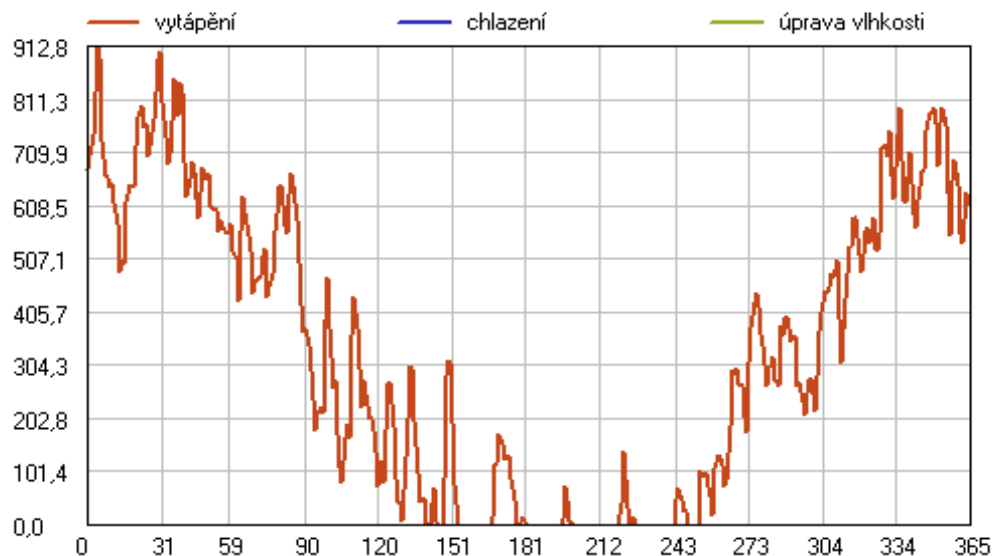
**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

<b>Potřeba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd:</b>	<b>120,888 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2414,5 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	707,3 m <sup>2</sup>
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	50,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>171 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>

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



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

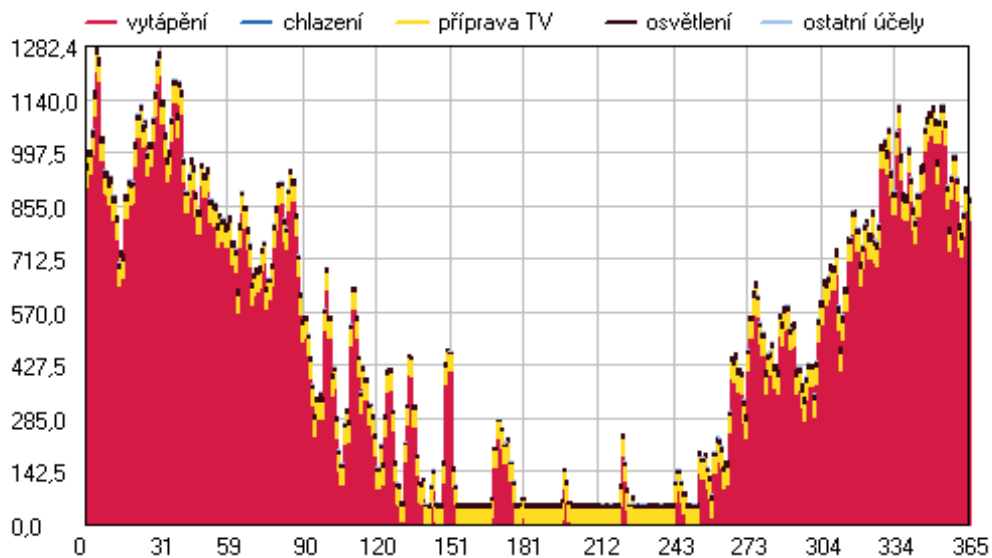


#### Celková energie dodaná do budovy

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	29,318	-----	-----	-----	1,433	0,526	-----	-----	31,277
2	25,180	-----	-----	-----	1,294	0,424	-----	-----	26,898
3	22,056	-----	-----	-----	1,433	0,397	-----	-----	23,886
4	10,241	-----	-----	-----	1,386	0,313	-----	-----	11,940
5	5,100	-----	-----	-----	1,433	0,265	-----	-----	6,798
6	1,625	-----	-----	-----	1,386	0,226	-----	-----	3,237
7	0,180	-----	-----	-----	1,433	0,236	-----	-----	1,849
8	0,414	-----	-----	-----	1,433	0,291	-----	-----	2,137
9	4,349	-----	-----	-----	1,386	0,355	-----	-----	6,090
10	13,398	-----	-----	-----	1,433	0,458	-----	-----	15,288
11	21,500	-----	-----	-----	1,386	0,501	-----	-----	23,387
12	27,952	-----	-----	-----	1,433	0,532	-----	-----	29,917

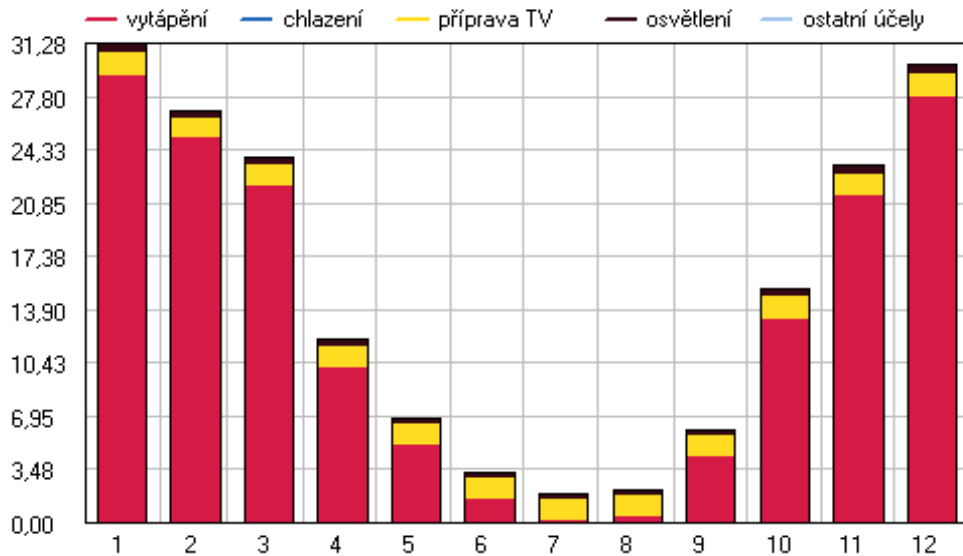
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená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

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



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

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



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

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	580,724 GJ	161,312 MWh	228 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	----	----	---
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>580,724 GJ</b>	<b>161,312 MWh</b>	<b>228 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	----	----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	----	----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	----	----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	----	----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	----	----	---

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	60,723 GJ	16,867 MWh	24 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>60,723 GJ</b>	<b>16,867 MWh</b>	<b>24 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	16,289 GJ	4,525 MWh	6 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>16,289 GJ</b>	<b>4,525 MWh</b>	<b>6 kWh/m2</b>
Ostatní/mimofádné dodané energie Q,fuel,O:	0,001 GJ	0,000 MWh	0 kWh/m2
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>657,737 GJ</b>	<b>182,705 MWh</b>	<b>258 kWh/m2</b>

### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>182,705 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2414,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	707,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	75,7 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>258 kWh/(m2.a)</b>

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

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

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	118,87	118,88	23,78	13,02	13,02	2,60
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	42,44	110,37	36,51	3,85	10,01	3,31
<b>SOUČET</b>			<b>161,31</b>	<b>229,25</b>	<b>60,28</b>	<b>16,87</b>	<b>23,03</b>	<b>5,91</b>

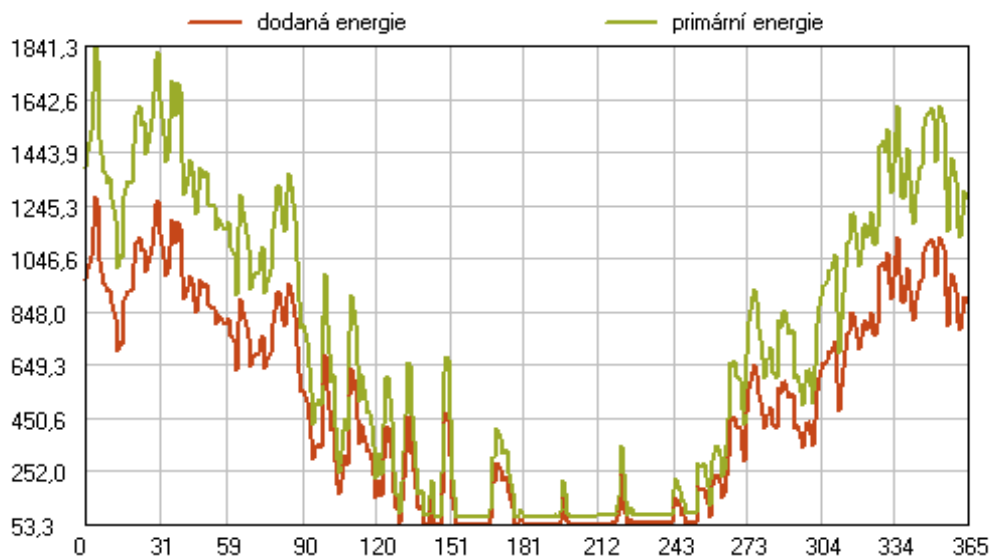
Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	4,52	11,77	3,89	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>4,52</b>	<b>11,77</b>	<b>3,89</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>

Ergo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>

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

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



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	131,887	131,903	26,381
elektřina ze sítě	50,818	132,141	43,708
<b>SOUČET</b>	<b>182,705</b>	<b>264,044</b>	<b>70,089</b>

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

#### Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	70,089 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>264,044 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2414,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	707,3 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	29,0 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	109,4 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	99 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>373 kWh/(m2.a)</b>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:10:12**

Energie 2023.6, (c) 2023 Svoboda Software

#### **D. Oprávnění zpracovatele**

Doloženo v závěru dokumentu.



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Dalibor Andrejs**

**je oprávněn**

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 28.5.2009

~~~~~

~~~~~

~~~~~



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

**Číslo oprávnění: 0577**

V Praze dne 28. května 2009

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu