

# **Tepelně technické posouzení skladeb**

---

Stavební úpravy střechy a instalace FVE MŠ Komenského  
Komenského 19  
Boskovice  
680 01

**Vypracoval**  
Ing. Nikola Němec

**Datum vydání**  
17.02.2023

Tento dokument nesmí být bez písemného souhlasu zhotovitele kopírován jinak než celý.

### Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	$U_N$	$U_{rec}$	$U$	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STR-1	S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3)	0,24	0,16	0,111	x

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla  
 $U_N$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 $U_{rec}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

### Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STR-1	S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3)	0,760	0,973	+	-	-	-

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

### Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_C$	$M_{C,N}$	Hod.	Bil.	$M_C$	$M_{C,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]
STR-1	S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3)	-	-	-	-	0,001	0,065	+	+

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování  
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

## TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Stavební úpravy střechy a instalace FVE MŠ Komenského
Ulice:	Komenského 19
PSČ:	680 01
Město:	Boskovice

#### Stručný popis budovy

--

#### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

#### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ing. Nikola Němec
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	17.02.2023
-------------------	------------

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.2.0
Bližší informace na:	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

STR-1: S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3)															
Vnitřní konstrukce:										NE					
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)					
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE					
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE					
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem					
Skladba konstrukce od interiéru:															
č.	Název vrstvy			Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor difuzního odporu			
-	-			d		$\lambda$ <div><math>\lambda_{\text{ekv}}</math></div>		c		$\rho$		$\mu$			
-	-			[m]		[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]			
1	Železobeton (2300)			0,2500		1,430 <div>-</div>		1 020		2 300		23,0			
2	SBS modifikovaný asfaltový pás			0,0040		0,210 <div>-</div>		1 470		1 200		30 000,0			
3	ISOVER EPS 150 - SPÁDOVÉ KLÍNY			0,0200		0,035 <div>-</div>		1 270		25		50,0			
4	ISOVER EPS 150			0,1400		0,035 <div>-</div>		1 270		25		50,0			
5	ISOVER EPS 150			0,1400		0,035 <div>-</div>		1 270		25		50,0			
6	DEKPLAN 77			0,0018		0,160 <div>-</div>		960		1 210		15 000,0			
7	HDPE nopová fólie - s mechanickou perforací			0,0018		0,350 <div>-</div>		1 470		1 200		35 000,0			
8	ISOVER Flora (při plném nasycení vodou)			0,0500		0,513 <div>-</div>		800		76		1,0			
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R <sub>si</sub>		0,25		0,10 <div>m².K/W</div>	
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R <sub>se</sub>		0,04		0,04 <div>m².K/W</div>	
Okrajové podmínky:															
Návrhová vnitřní teplota										$\theta_i$		20,0		°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										$\theta_{\text{ai}}$		20,6		°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										$\varphi_i$		50		%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$		5		%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										$\theta_e$		-17,0		°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										$\varphi_e$		84		%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h		356,5		m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):															
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
$\theta_{\text{e,m}}$	[°C]	-2,4	-0,6	3,3	8,8	13,2	16,4	17,8	17,7	13,4	8,6	3,2	-0,4		

$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	74	72	70	70	74	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6
$\varphi_{i,m}$	[%]	33	36	40	49	58	66	69	68	58	49	40	36

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	9,019	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,111</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-1: S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

### Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,973	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,760	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	19,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,6	°C
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-1: S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

### Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:

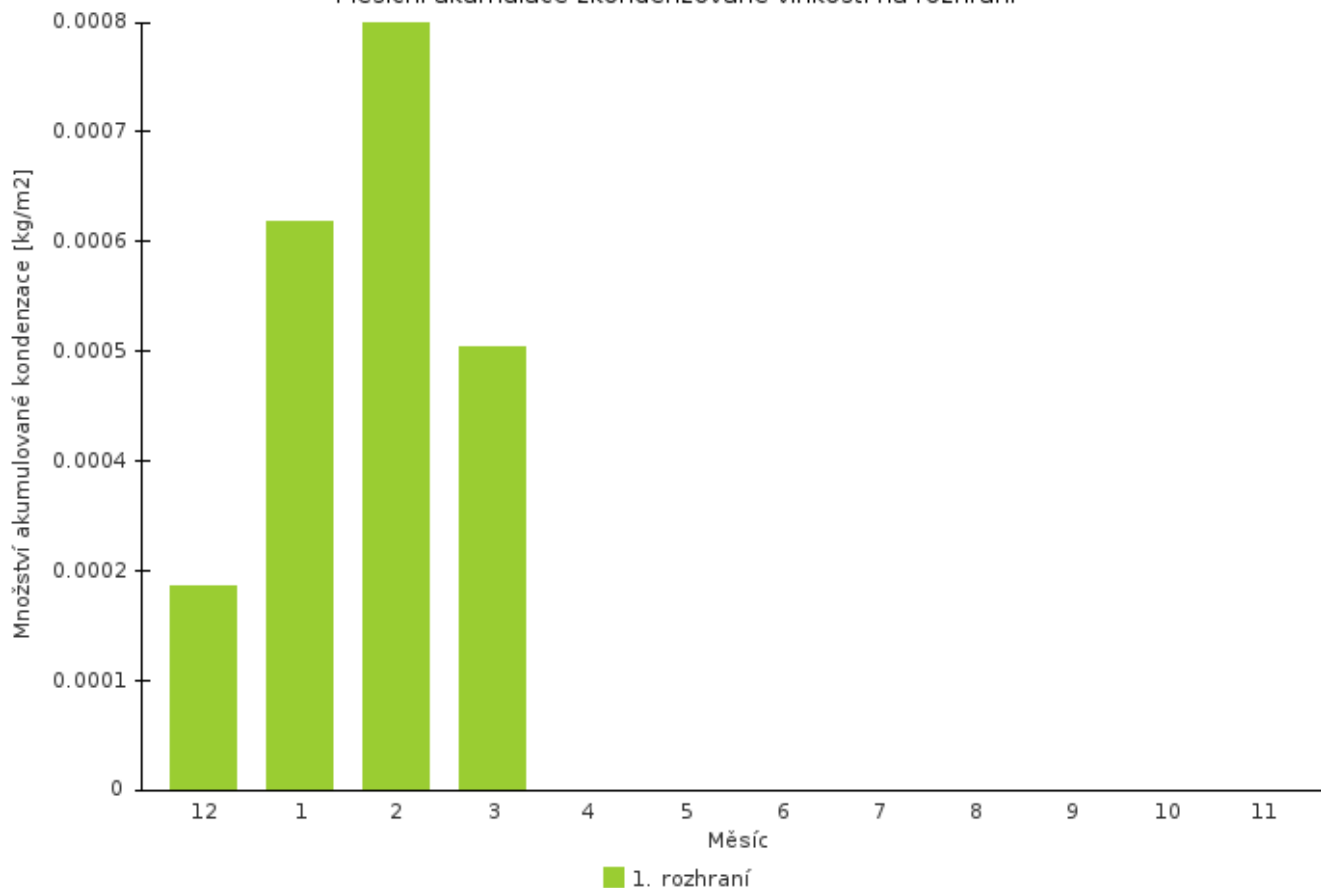


Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,5540	m	
g <sub>c</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	-0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace													
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
M <sub>a</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									M <sub>c,N</sub>	0,065	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									M <sub>c</sub>	0,001	kg/(m <sup>2</sup> .a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												

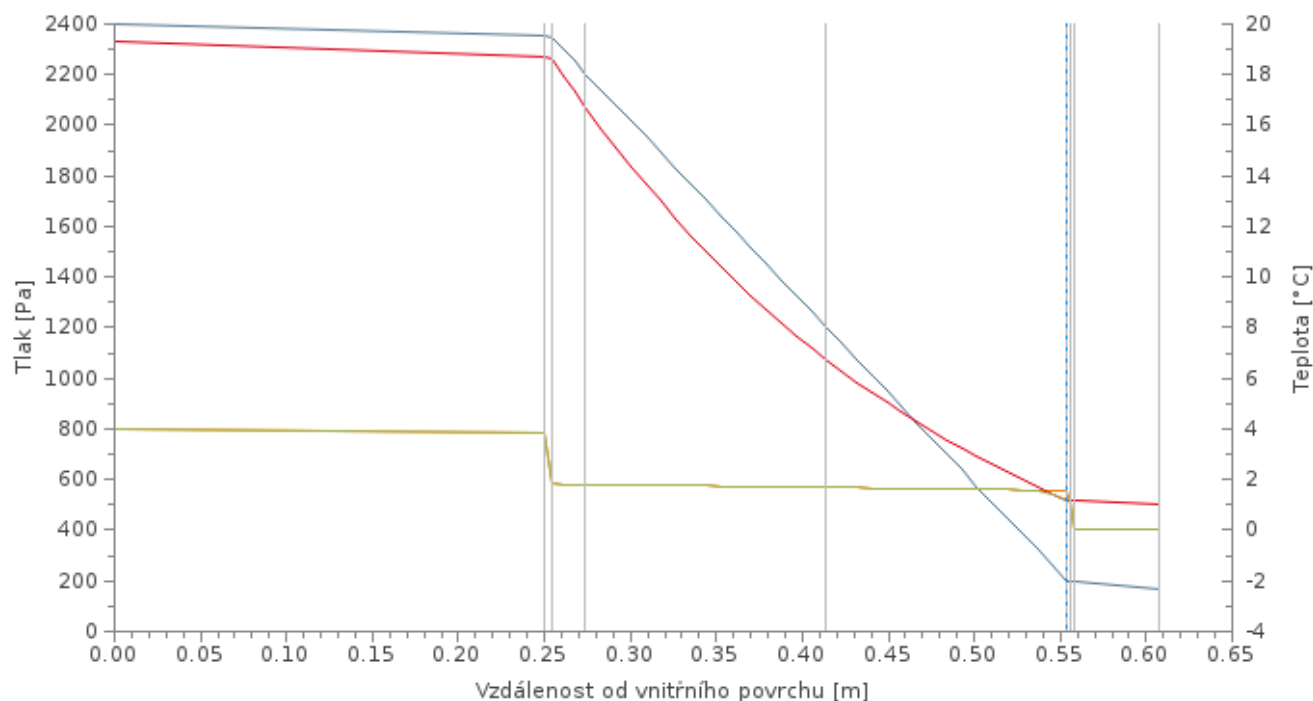
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>
-

**STR-1 - S4.01 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE (plochá jednoplášťová - vegetační extenzivní) B/roof (t3)**

Měsíční akumulace zkondenzované vlhkosti na rozhraní

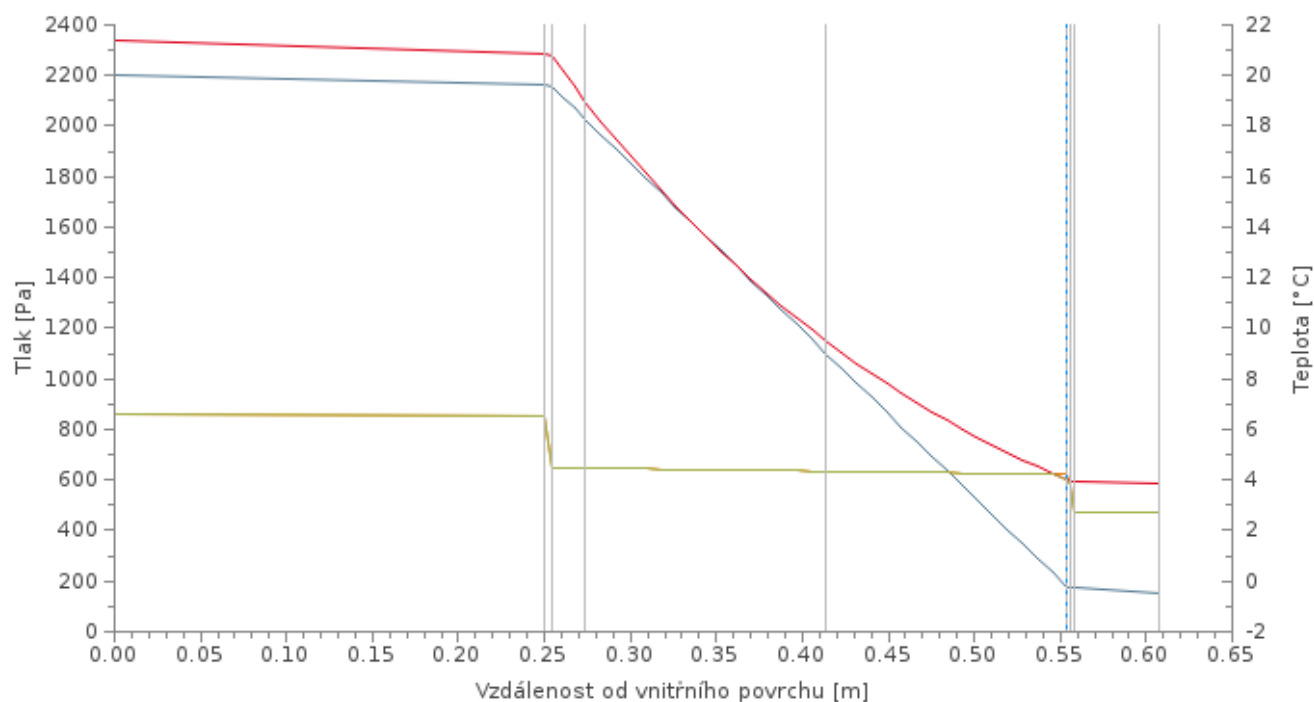


Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



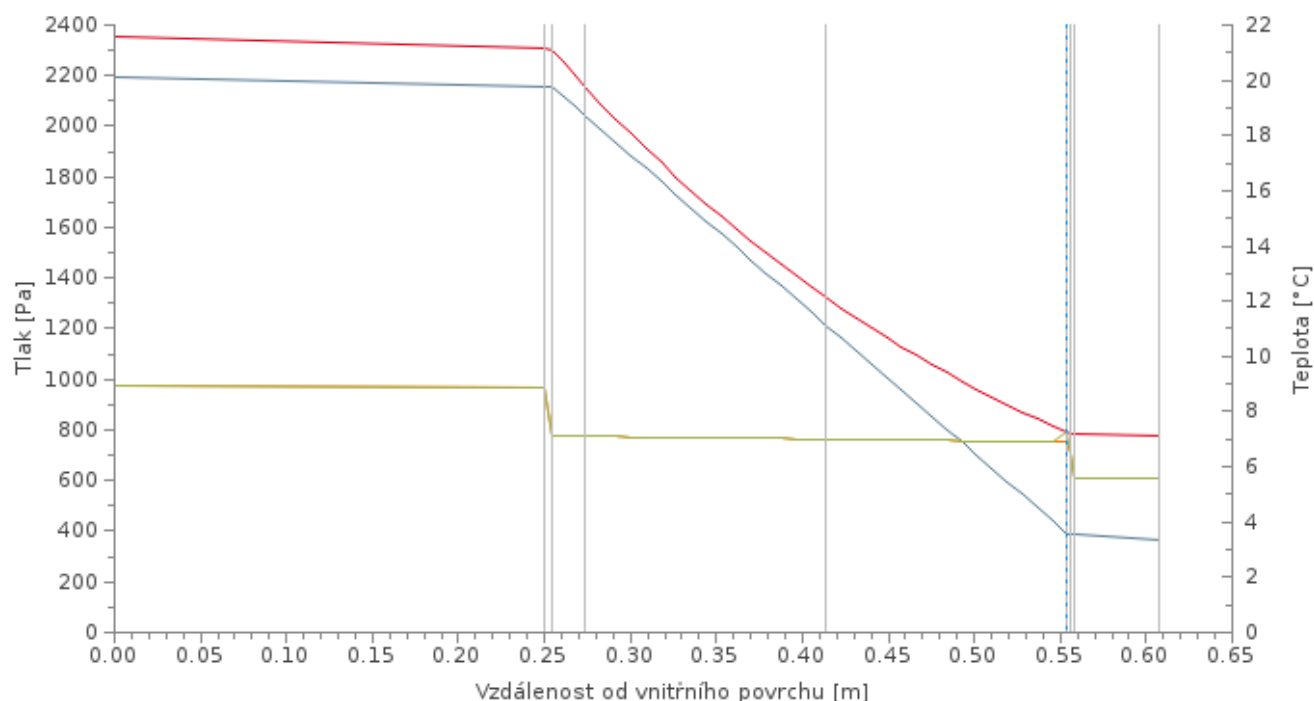
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Kondenzační rozhraní
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - únor



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Kondenzační rozhraní
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota

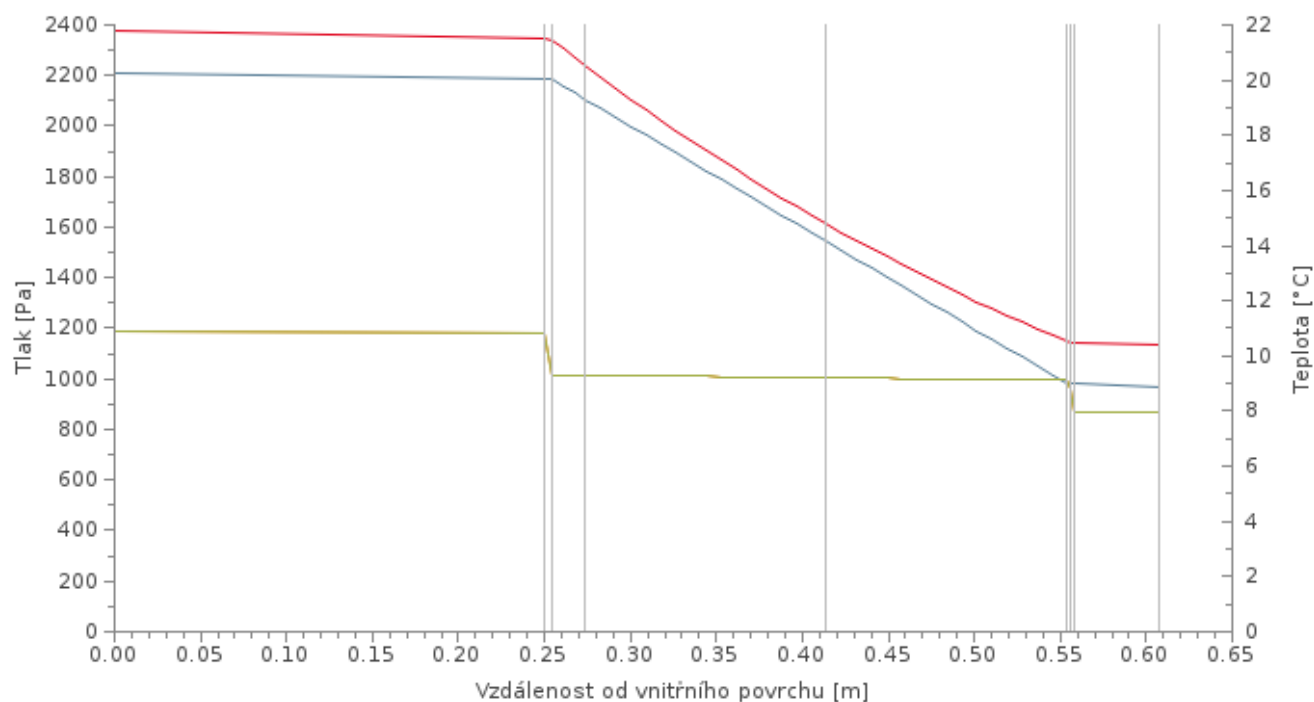
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - březen



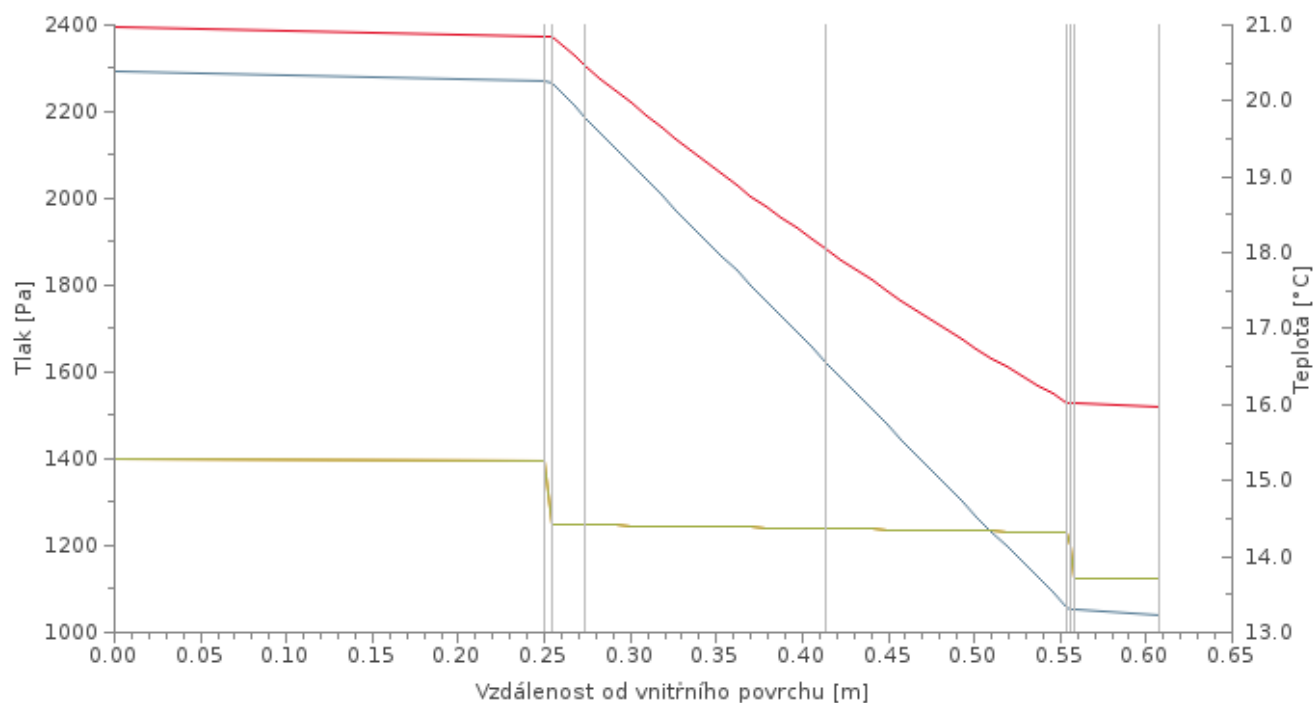
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Kondenzační rozhraní
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota



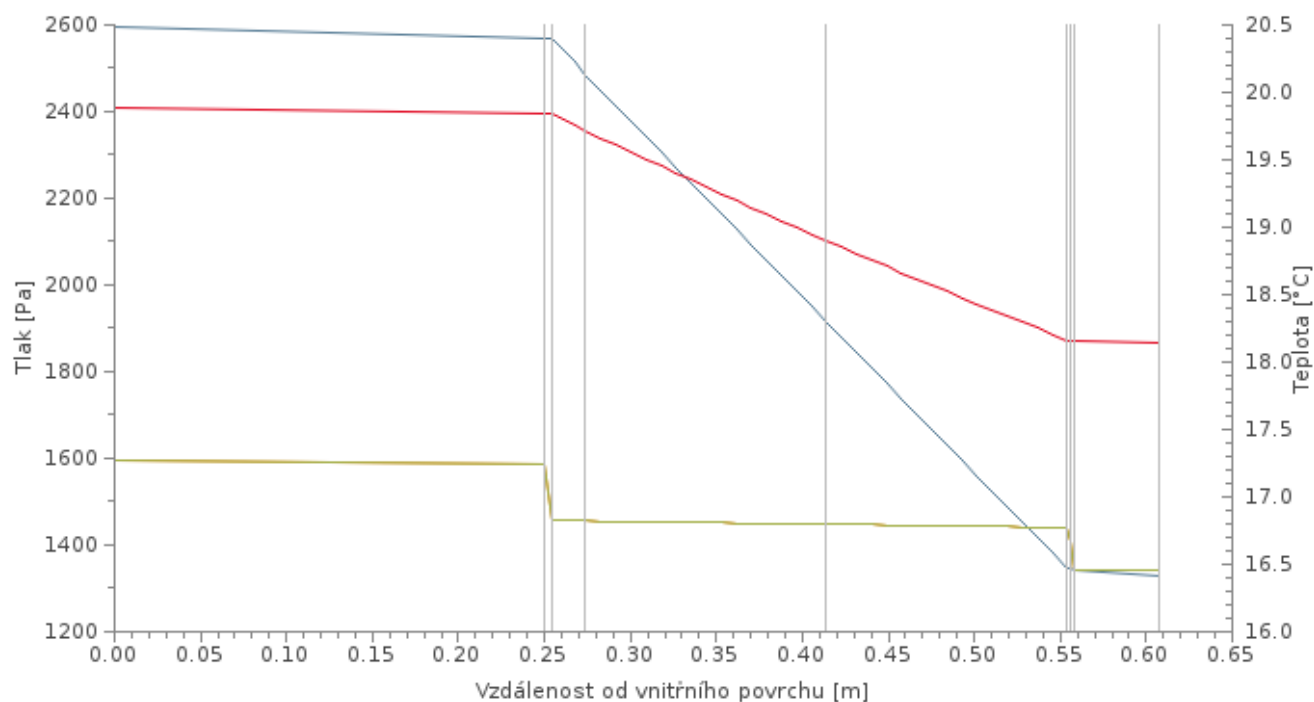
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - duben



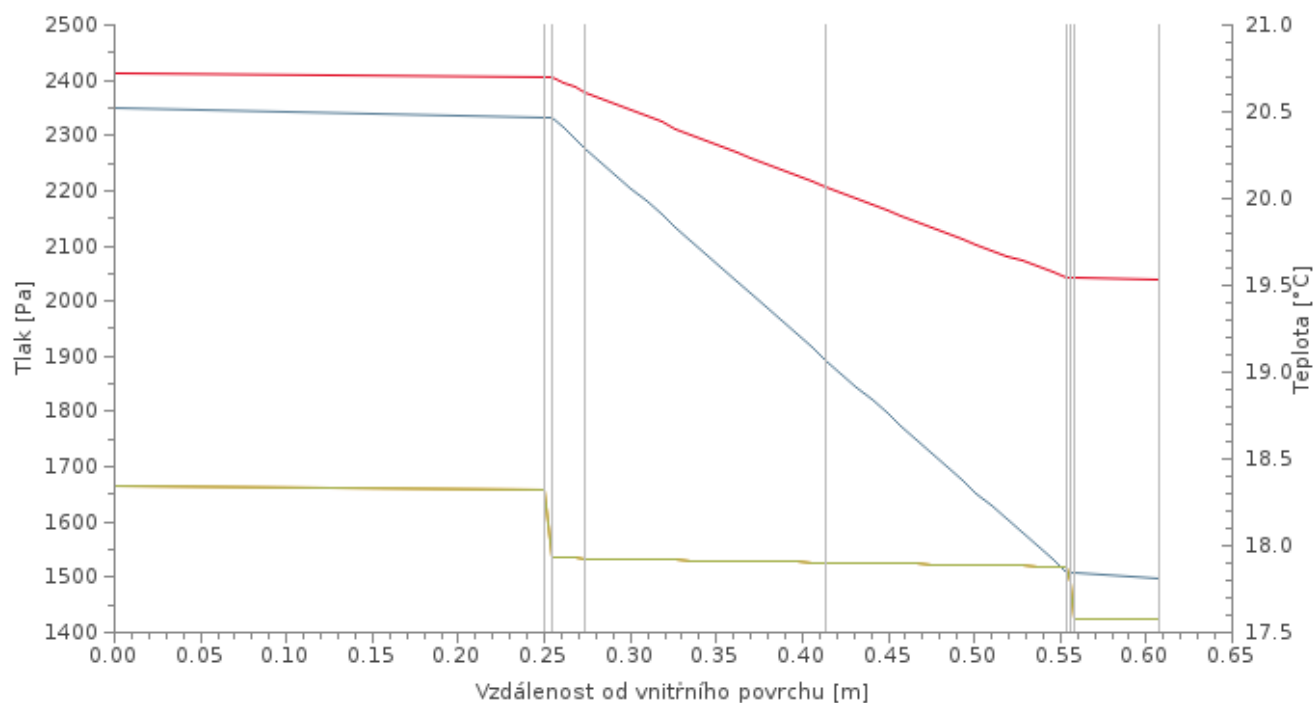
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - květen



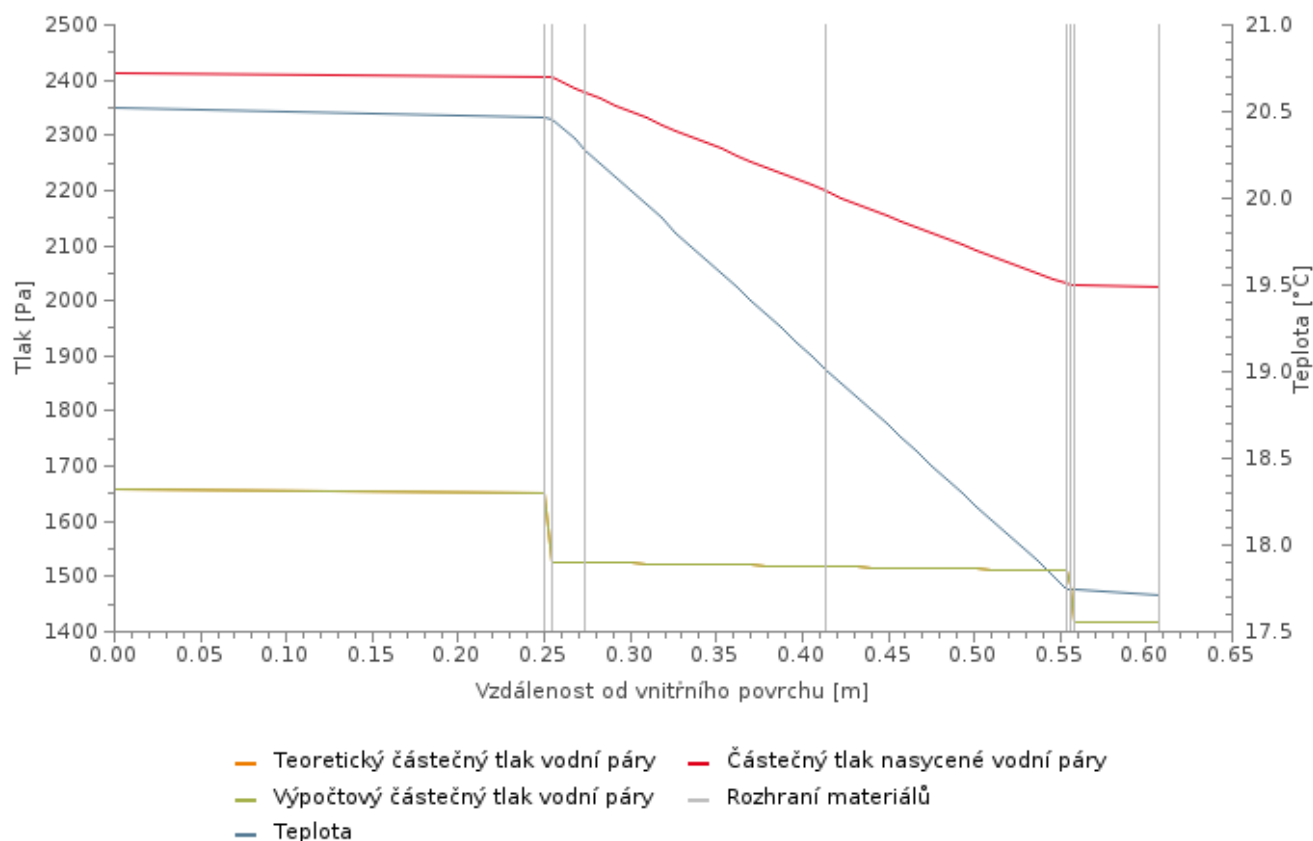
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červen



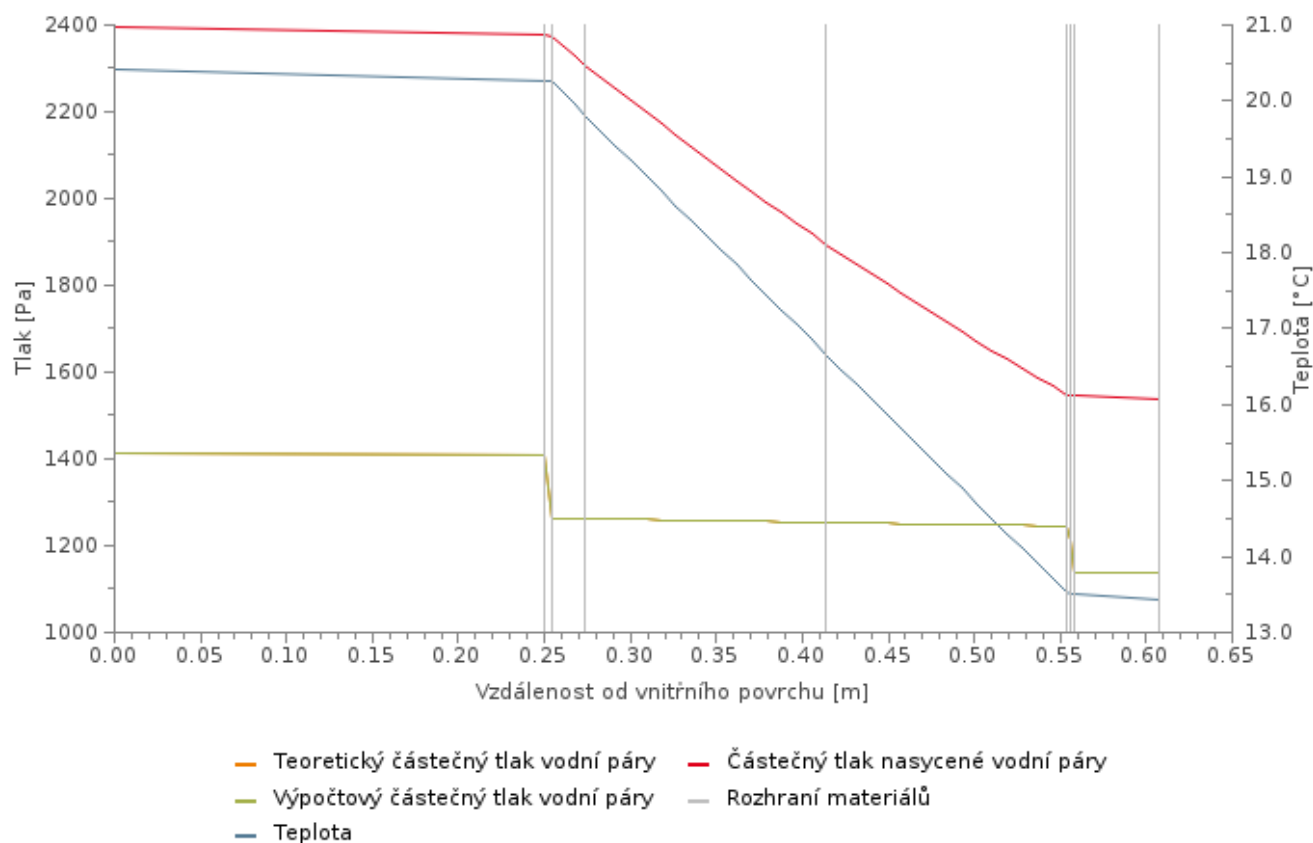
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - červenec



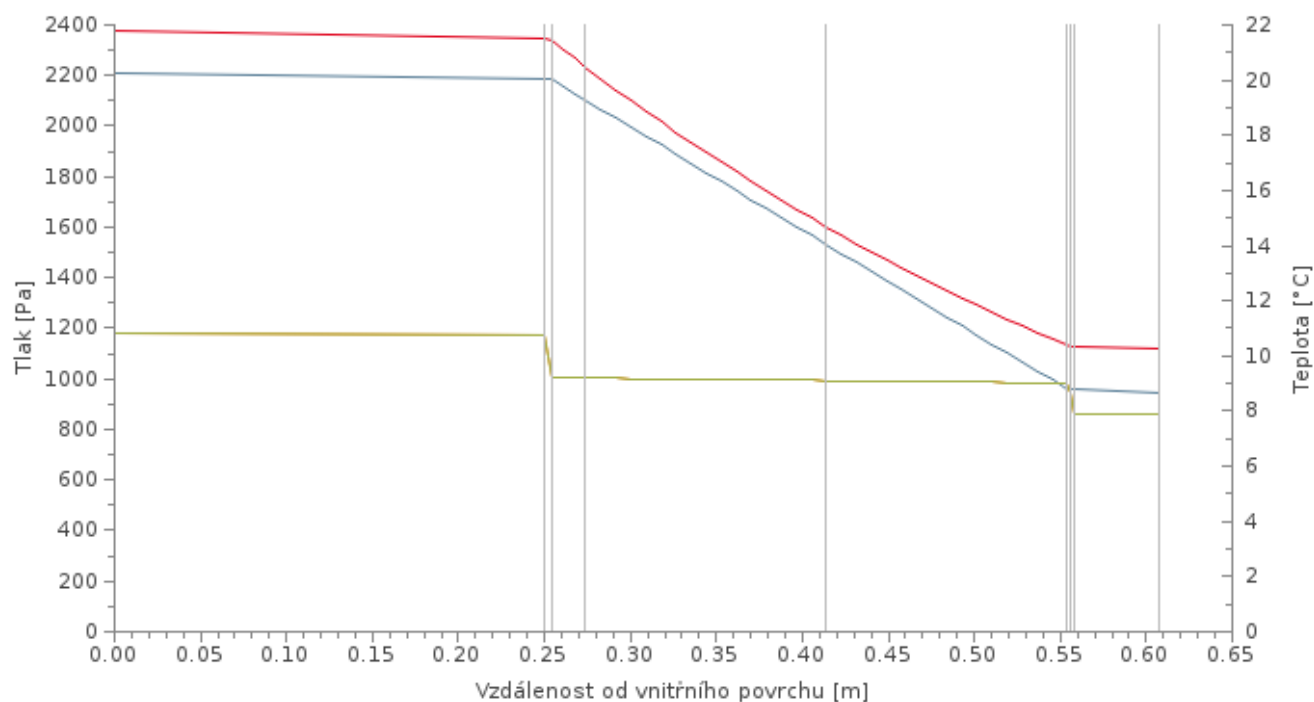
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - srpen



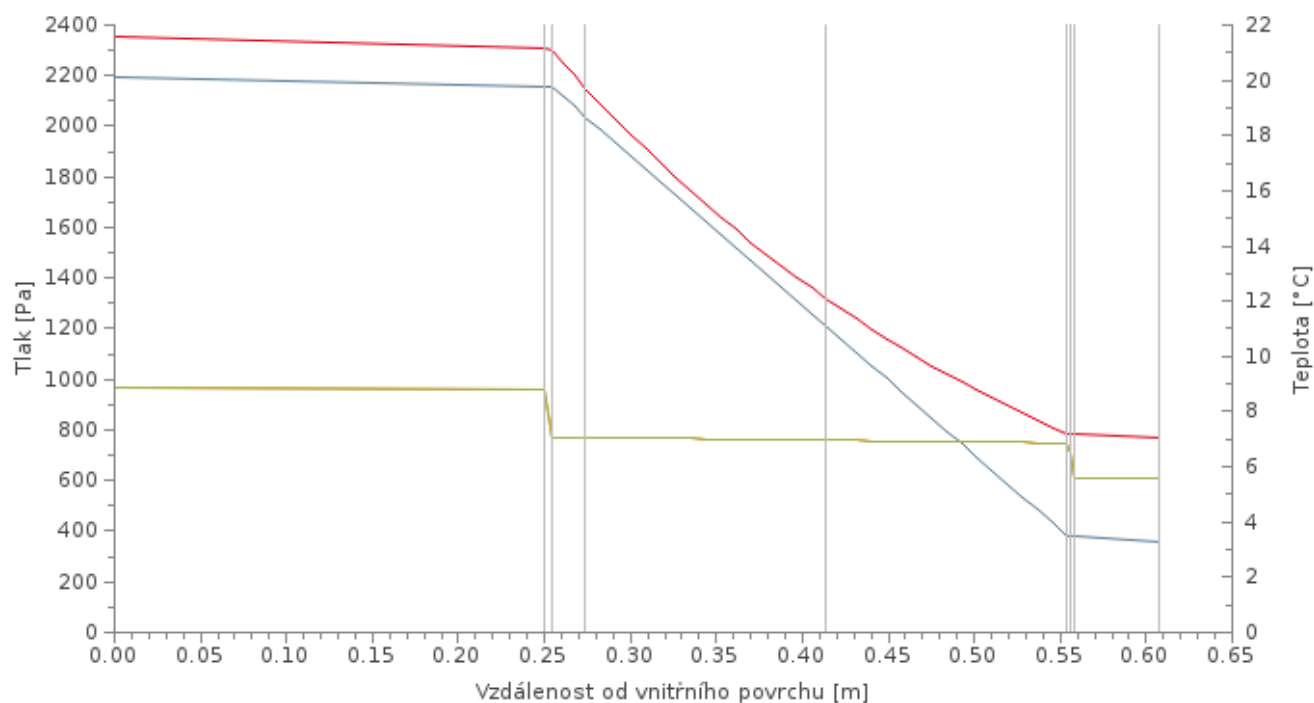
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - zámí



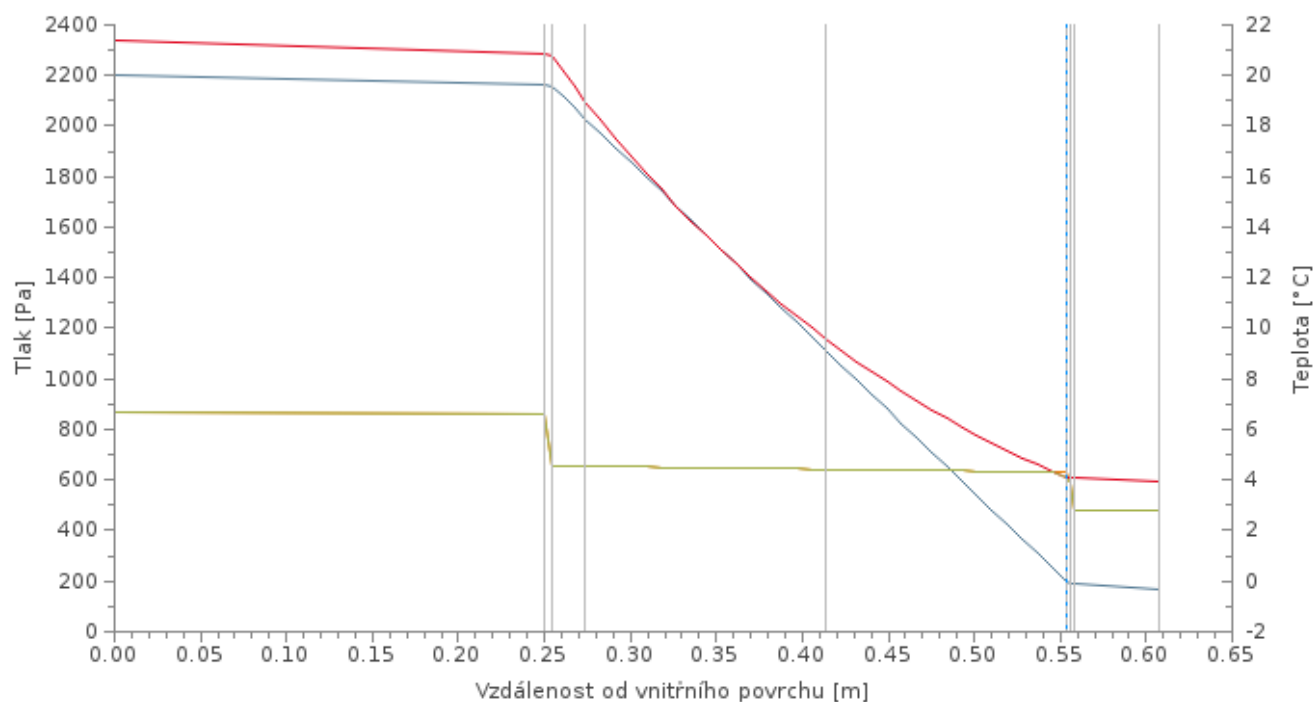
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - říjen



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - listopad



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - prosinec



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Kondenzační rozhraní
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů
- Teplota