

Dodatek oprav

Oprava použitého značení

symbol	[jednotka]	veličina
\dot{P}	$[s^{-1}]$	rychlost expanze
J	$[m^{-3}s^{-1}]$	rychlost nukleace
J		jakobián toku v nekonzervativní formulaci - matice
r_c	$[m]$	kritický poloměr kapky
\dot{r}	$[ms^{-1}]$	rychlost růstu kapky
G	$[Jkg^{-1}]$	Gibbsův potenciál
P	$[Pa]$	statický tlak
S	$[Jkg^{-1}]$	měrná entropie
S	$[1]$	reálný saturační poměr
S	$[ms^{-1}]$	rychlost vlny
T	$[K]$	termodynamická teplota
V	$[m^3]$	objem
Q	$[Jkg^{-1}]$	měrné sdělené teplo
σ	$[Nm^{-1}]$	povrchové napětí
A	$[m^2]$	povrch kapky
W	$[J]$	práce objemových sil, minimální práce pro vytvoření kapky
U	$[Jkg^{-1}]$	měrná vnitřní energie
μ	$[Jmol^{-1}]$	chemický potenciál
n	$[mol]$	látkové množství
r	$[m]$	poloměr kapky
γ	$[1]$	bezrozměrná Gibbsova energie
ρ_1, ρ_L	$[kgm^{-3}]$	hustota kapalné fáze
v_1	$[molm^{-3}]$	molární hustota kapalné fáze
ρ_2, ρ_V	$[kgm^{-3}]$	hustota parní fáze
S°	$[1]$	ideální saturační poměr
L	$[Jkg^{-1}]$	latentní teplo kondenzace
T_0	$[K]$	saturační teplota

F	$[Jkg^{-1}]$	měrná volná energie
W_V	$[J]$	objemová část práce při tvoření kapky
W_A	$[J]$	povrchová část práce při tvoření kapky
A_c	$[m^2]$	kritický povrch kapky
χ, y	$[1]$	vlhkost
z	$[1]$	kompresní faktor (poměr)
N	$[1]$	počet molekul
N_c	$[1]$	kritický počet molekul
$C(N)$	$[m^{-3}]$	koncentrace N-merů
I	$[m^{-3}s^{-1}]$	výsledný tok molekul
$\varphi(N)$	$[1]$	kondenzační koeficient pro N-mer
$\epsilon(N)$	$[1]$	koeficient vypařování pro N-mer
r_N	$[m]$	poloměr kapky obsahující N molekul
K	$[1]$	kinetický činitel ve vztahu pro rychlost nukleace
C^e	$[m^{-3}]$	rovnovážná koncentrace monomerů
J_{iso}	$[m^{-3}s^{-1}]$	klasická (izotermická) rychlost nukleace
ξ_C	$[1]$	Courtneyho korekce nukleačního růstu
ξ_K	$[1]$	Kantrowiczova korekce nukleačního růstu
ν	$[1]$	pomocná proměnná v Kantrowiczové korekci
α_r	$[Wm^{-2}K^{-1}]$	součinitel přenosu tepla mezi kapkou a okolní párou
\tilde{l}	$[m]$	střední volná dráha molekul
d	$[m]$	průměr kapky
N_V	$[m^{-3}]$	molekulární hustota páry
μ_V	$[Pas]$	dynamická viskozita páry
\bar{v}	$[ms^{-1}]$	střední rychlost molekul
Kn	$[1]$	Knudsenovo číslo
$f(N)$	$[1]$	četnost srážek monomerů s kapkou o velikosti N
$g(N)$	$[1]$	četnost ubývání monomerů z kapky o velikosti N
$\rho_{V,0,r}$	$[kgm^{-3}]$	rovnovážná hustota par kapky
T_L	$[K]$	teplota kapky
p_0, p_{sat}	$[Pa]$	saturační tlak
T_0, T_{sat}	$[K]$	saturační teplota
h_V	$[Jkg^{-1}]$	měrná entalpie páry
h_L	$[Jkg^{-1}]$	měrná entalpie kapalné fáze
λ_V	$[Wm^{-1}K^{-1}]$	součinitel teplotní vodivosti páry
\dot{r}_{fm}	$[ms^{-1}]$	rychlost růstu kapky v molekulárním režimu
\dot{r}_{cont}	$[ms^{-1}]$	rychlost růstu kapky v režimu kontinua
\mathbf{U}		vektor konzervativních proměnných
t	$[s]$	čas
x		normálový směr - vektor
y	$[m]$	tečná souřadnice
z	$[m]$	tečná souřadnice

F		vektor toků konzervativních proměnných
u	$[ms^{-1}]$	normálová složka vektoru rychlosti
v, w	$[ms^{-1}]$	tečné složky vektoru rychlosti
E	$[J]$	celková energie
U_i		i-tá složka vektoru konzervativních proměnných
e	$[Jkg^{-1}]$	měrná vnitřní energie
A		Jacobiho matice normálového toku
α	$[Nmkg^{-1}]$	derivace tlaku podle hustoty
β	$[kgm^{-3}]$	derivace tlaku podle vnitřní energie
V	$[m^2]$	součet kvadrátů složek rychlosti
H	$[Jkg^{-1}]$	celková měrná entalpie
λ	$[1]$	vlastní číslo; spektrální poloměr
a	$[ms^{-1}]$	rychlost zvuku
\mathbb{K}		pravostranný vlastní vektor
W		vektor primitivních proměnných
\mathbb{L}		levostranný vlastní vektor
A_i		vnější parametry homogenního systému
F_i		obecné označení stavové funkce
c_p°	$[Jkg^{-1}K^{-1}]$	izobarická měrná tepelná kapacita ideálního plynu
c_v°	$[Jkg^{-1}K^{-1}]$	izochorická měrná tepelná kapacita ideálního plynu
f	$[Jkg^{-1}]$	specifická Helmholtzova funkce
f°	$[Jkg^{-1}]$	ideální část Helmholtzovy funkce
f^r	$[Jkg^{-1}]$	reziduální část Helmholtzovy funkce
ϕ	$[1]$	bezrozměrná Helmholtzova funkce
κ	$[1]$	isentropický součinitel ideálního plynu
f_n	$[m^{-3}]$	hustota distribuční funkce kapek s molekulami
δ	$[1]$	Diracova funkce
μ_k	$[m^{k-3}]$	k-tý moment distribuční funkce f
Q_k	$[m^k kg^{-1}]$	k-tý specifický moment distribuční funkce f
ζ	$[1]$	objemový podíl kapalná fáze
S		zdrojový vektor
V_i	$[m^3]$	objem výpočetní buňky i
$\hat{\mathbf{F}}$		numerický tok
\mathbf{R}_i		reziduum buňky i
Δt_i	$[s]$	lokální časový krok buňky i
h_0	$[Jkg^{-1}K^{-1}]$	stagnační entalpie
s_0	$[Jkg^{-1}K^{-1}]$	stagnační entropie
p_0	$[Pa]$	stagnační tlak
T_0	$[K]$	stagnační teplota
J_{num}	$[1]$	nukleační číslo

Oprava textu

str. 100 - odstavec Geometrie L

Obr. 5.37 - 5.40 ukazují rozložení důležitých parametrů mokré páry podél osy dýzy pro geometrii L. Průběh tlaku a nukleačního čísla je na obr. 5.37. Průběh teplotní difference $\Delta T = T_{sat}(p) - T_V$ a středního poloměru kapek je na obr. 5.38. Průběh stupně přesycení S a vlhkosti je na obr. 5.39. Průběh teploty parní fáze T_V a Machova čísla M je na obr. 5.40. Na výstupu z výpočetní oblasti mají kapky poloměr zhruba 125 nm pro oba případy 1 a 2. Vlhkost na výstupu dosahuje v případě 1 hodnoty 8%, v případě 2 hodnoty zhruba 7.5%. Největší podchlazení dosahuje hodnoty zhruba 25 K v místě $x = 0.018 m$. Pára zůstává v přesyceném stavu i na výstupu, kde podchlazení dosahuje hodnoty $\Delta T = 1 K$.

str. 62 - rovnice 3.74

$$c_v^{\circ} \approx 1387.47 \text{ Jkg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

str. 75

Výpočet tlaku v kontaktní vlně přibližným Riemannovým řešičem PVRS (Primitive Variable Riemann Solver), [74].

str. 83

Pro tento numerický výpočet byly nastaveny tyto okrajové podmínky: ...

str. 84

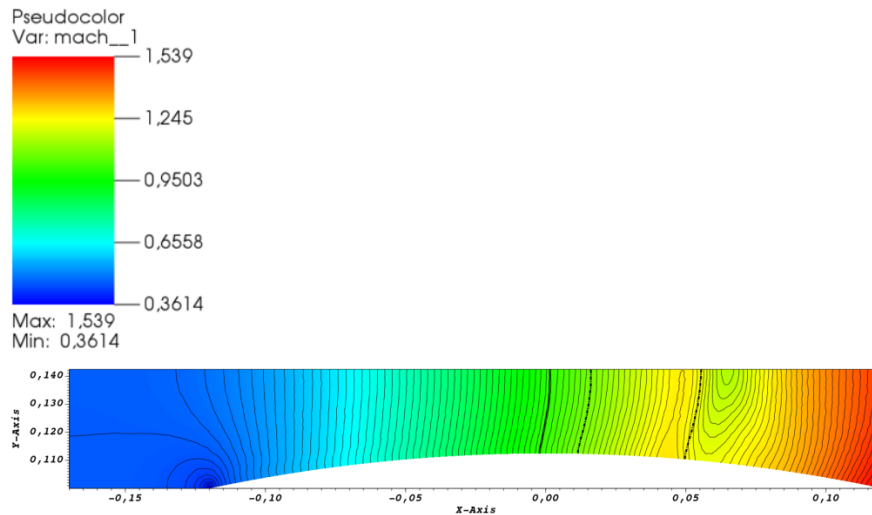
Proudové pole ve formě izočar ...

str. 89

Nicméně hodnoty vlhkosti na výstupu jsou prakticky totožné.

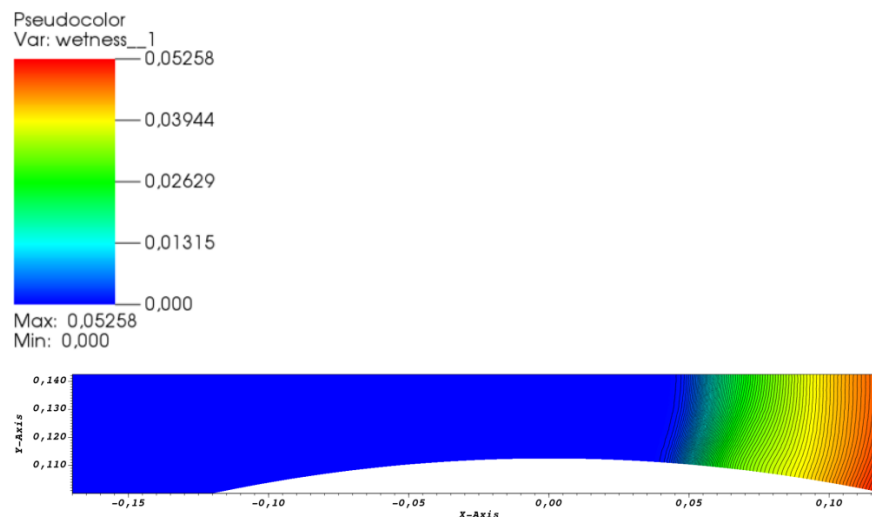
Oprava obrázků

obr. 5.2, str. 86



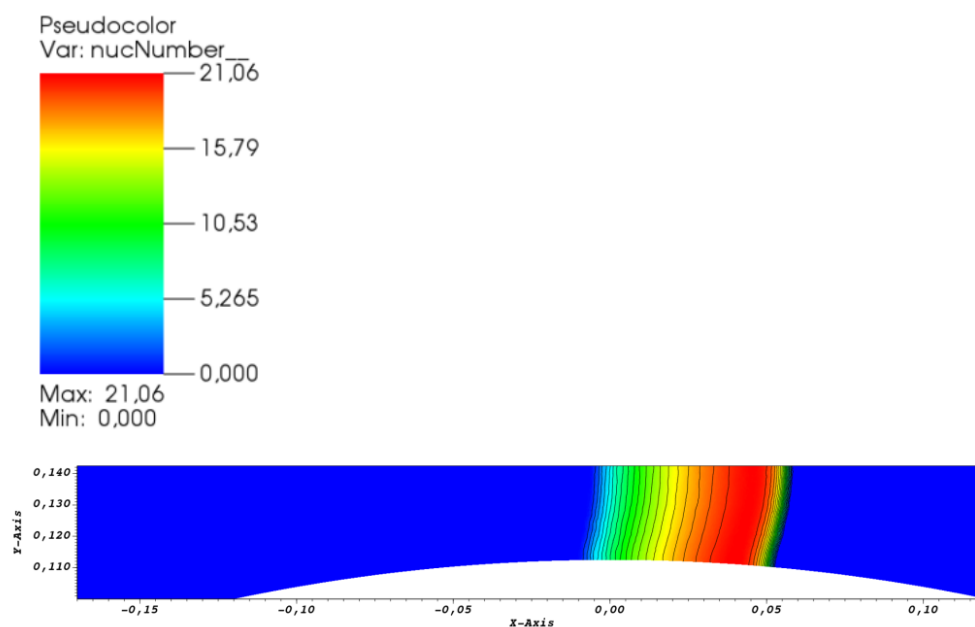
Barschdorffova dýza: Izočáry Machova čísla, zvuková čára $M = 1$ (tlustá plná čára), saturační oblast $S = 1$ (tlustá přerušovaná čára).

obr. 5.3, str. 86



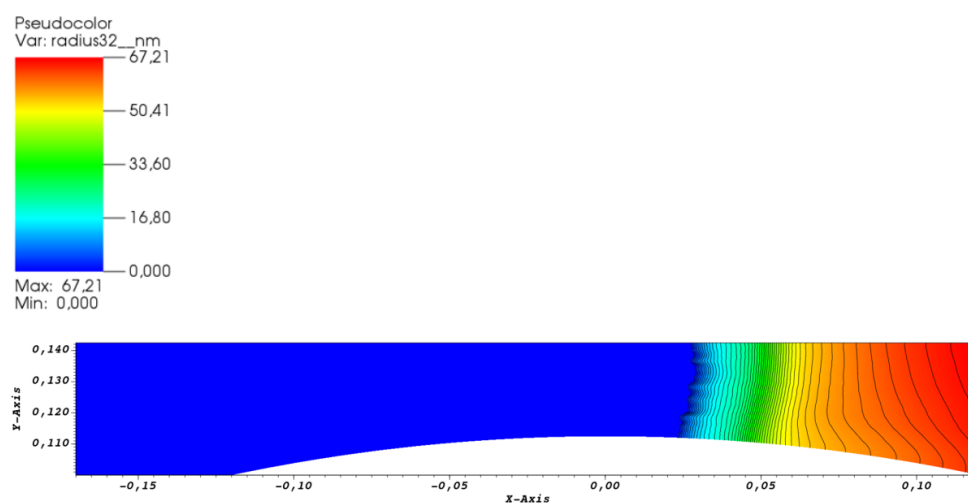
Barschdorffova dýza: Izočáry vlhkosti.

obr. 5.4, str. 86



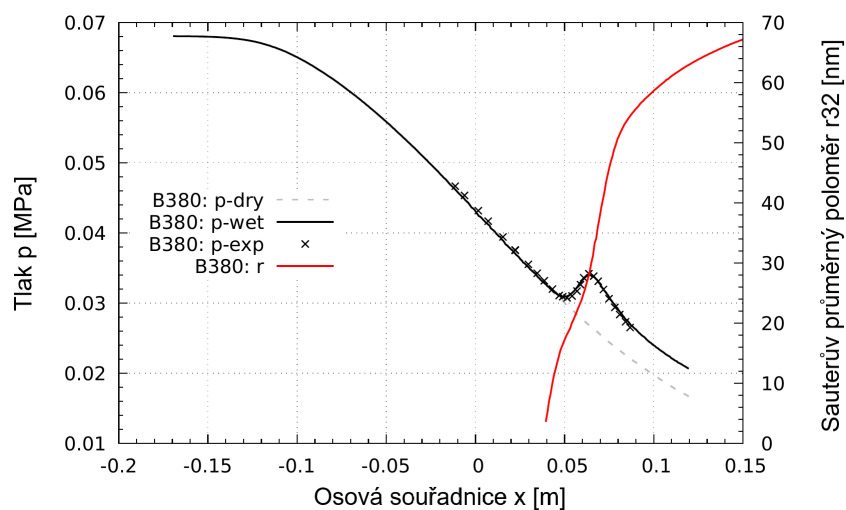
Barschdorffova dýza: Izočáry nukleačního čísla.

obr. 5.5, str. 87



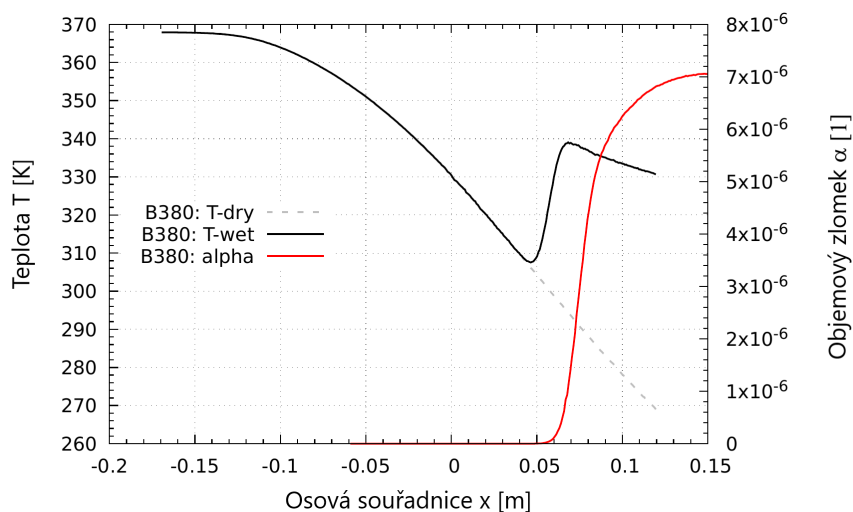
Barschdorffova dýza: Izočáry průměrného poloměru kapek.

obr. 5.6, str. 87



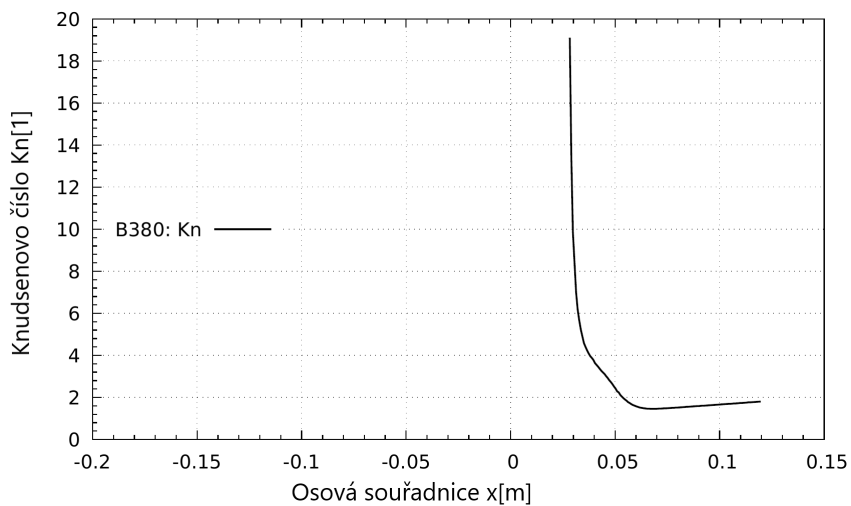
Barschdorffova dýza: Průběh statického tlaku a průměrného poloměru kapek podél osy dýzy.

obr. 5.7, str. 87



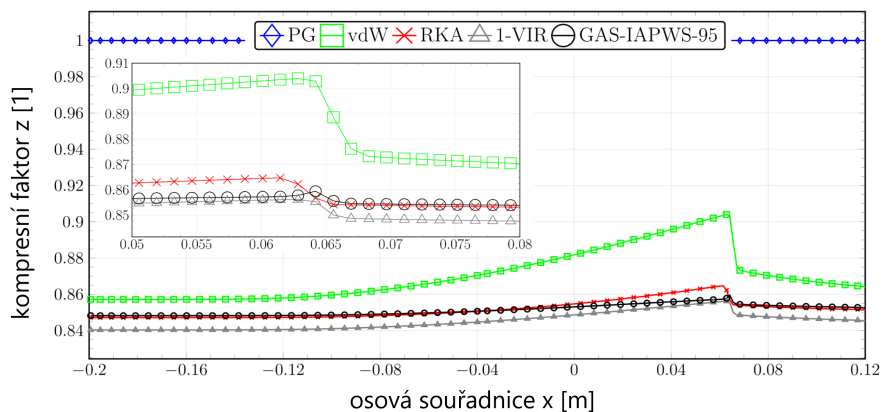
Barschdorffova dýza: Průběh teploty páry a objemového zlomku kapalně fáze podél osy dýzy.

obr. 5.8, str. 88



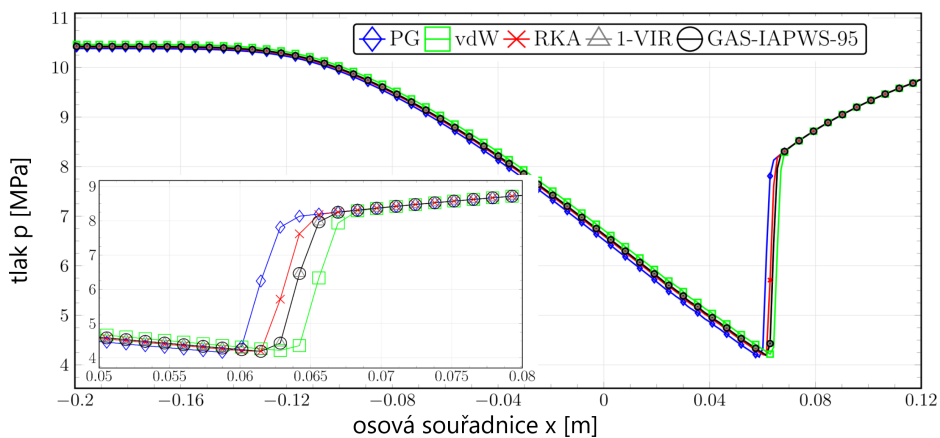
Barschdorffova dýza: Průběh Knudsenova čísla v ose dýzy.

obr. 5.9, str. 89



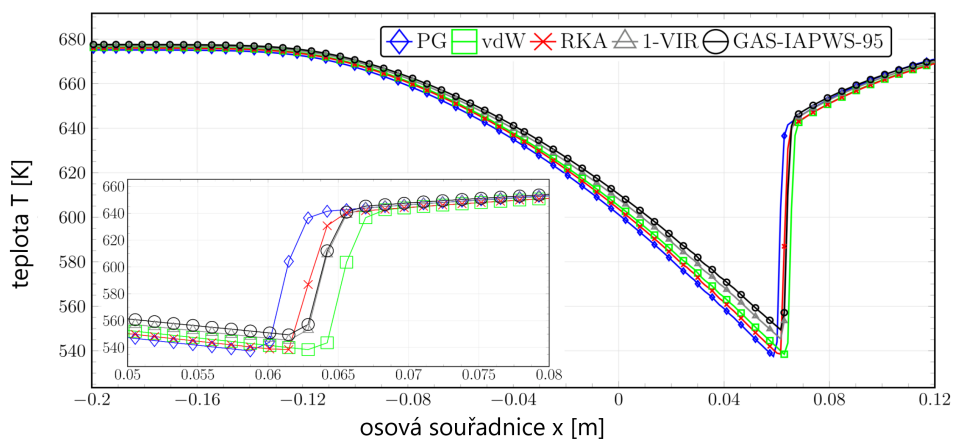
Kompresní faktor v ose dýzy.

obr. 5.10, str. 89



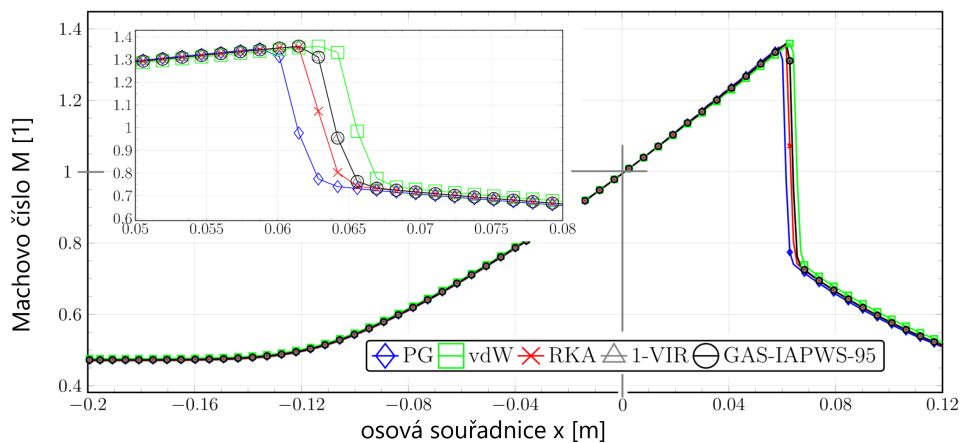
Tlak v ose dýzy.

obr. 5.11, str. 89



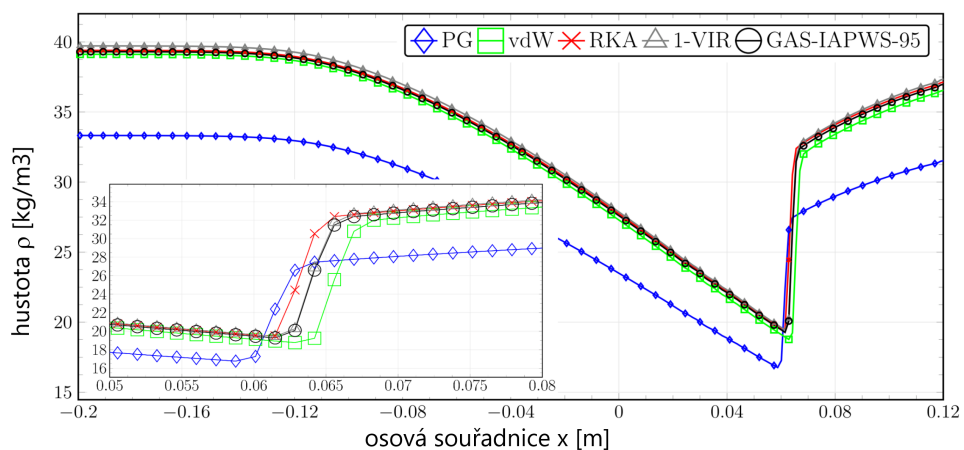
Teplota v ose dýzy.

obr. 5.12, str. 90



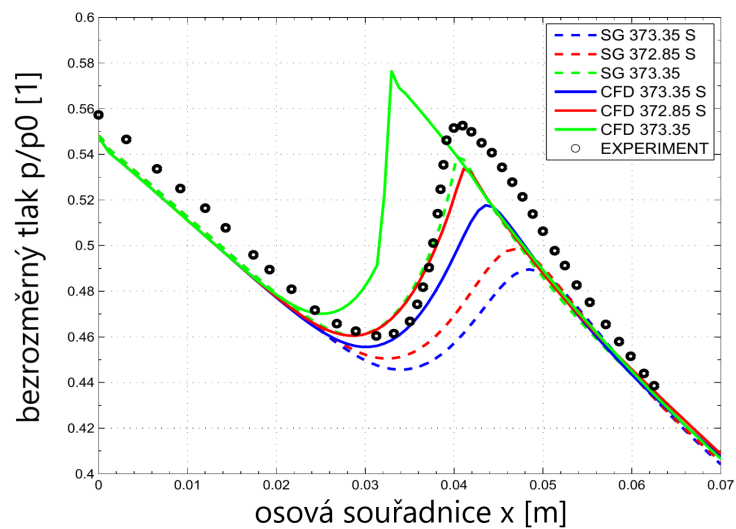
Machovo číslo v ose dýzy.

obr. 5.14, str. 90



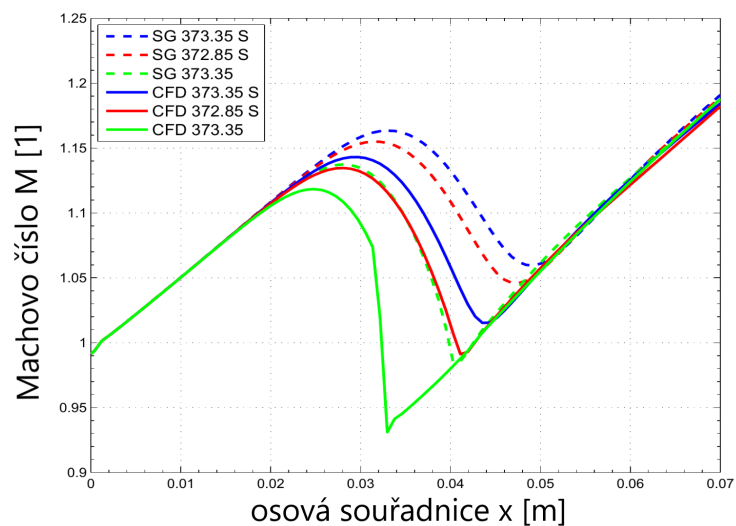
Hustota v ose dýzy.

obr. 5.15, str. 92



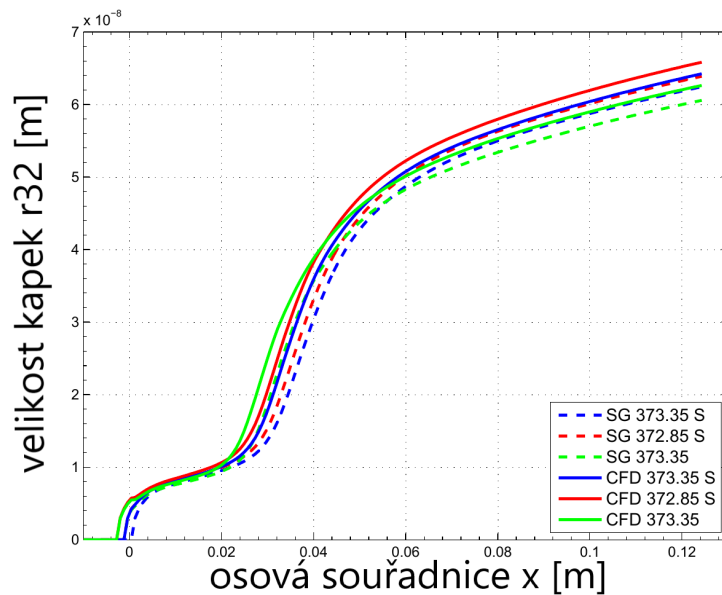
Průběh statického tlaku vztaženého k stagnačnímu tlaku v ose dýzy. Detail v nukleační oblasti.

obr. 5.16, str. 92



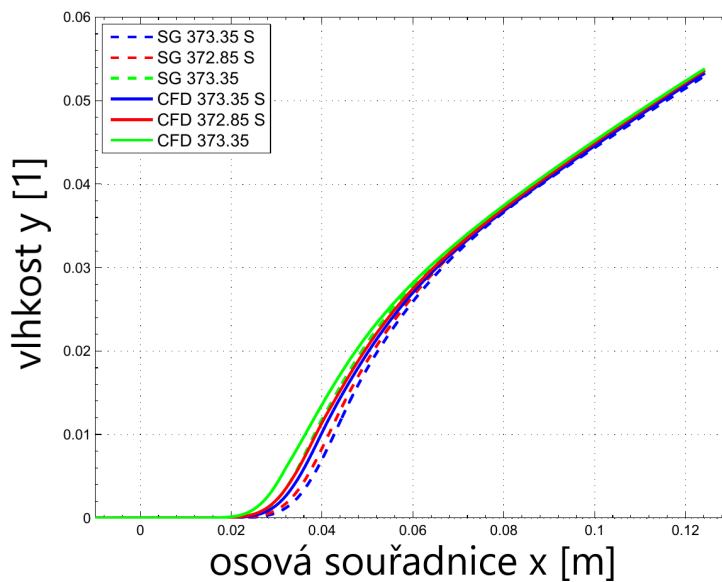
Průběh Machova čísla v ose dýzy. Detail v nukleační oblasti.

obr. 5.17, str. 93

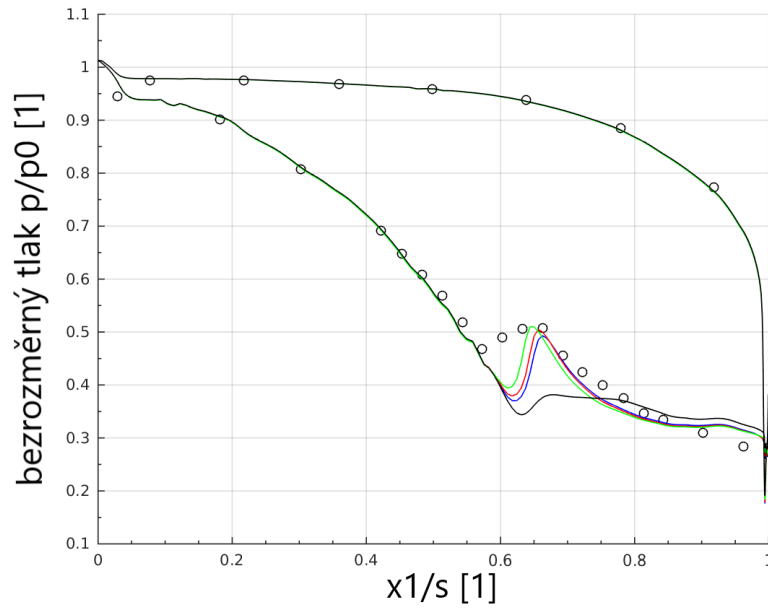


Průměrný poloměr kapek podél osy dýzy.

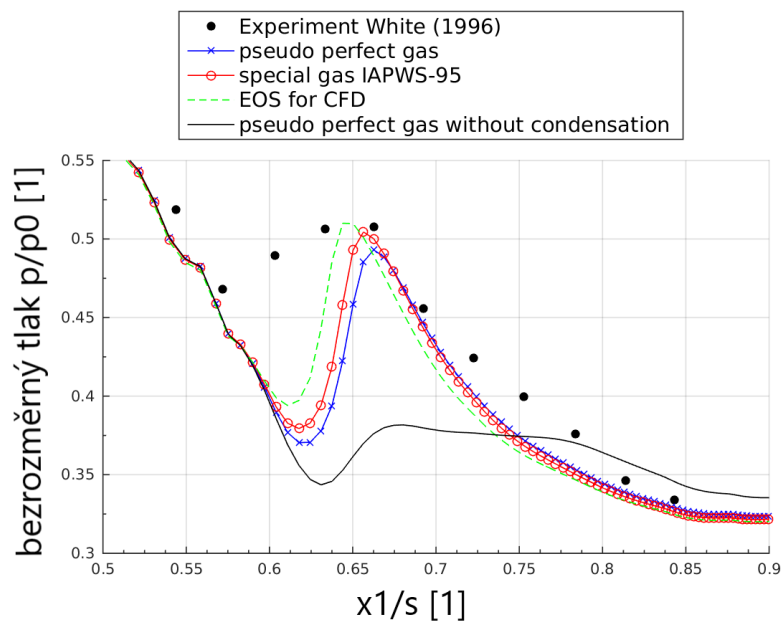
obr. 5.18, str. 93



Průběh vlhkosti podél osy dýzy.

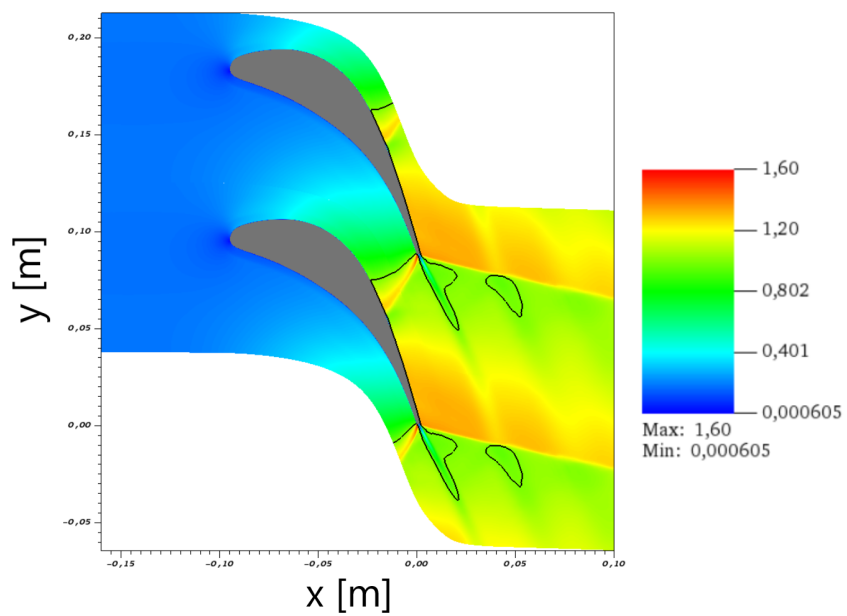


Průběh statického tlaku na povrchu lopatky.

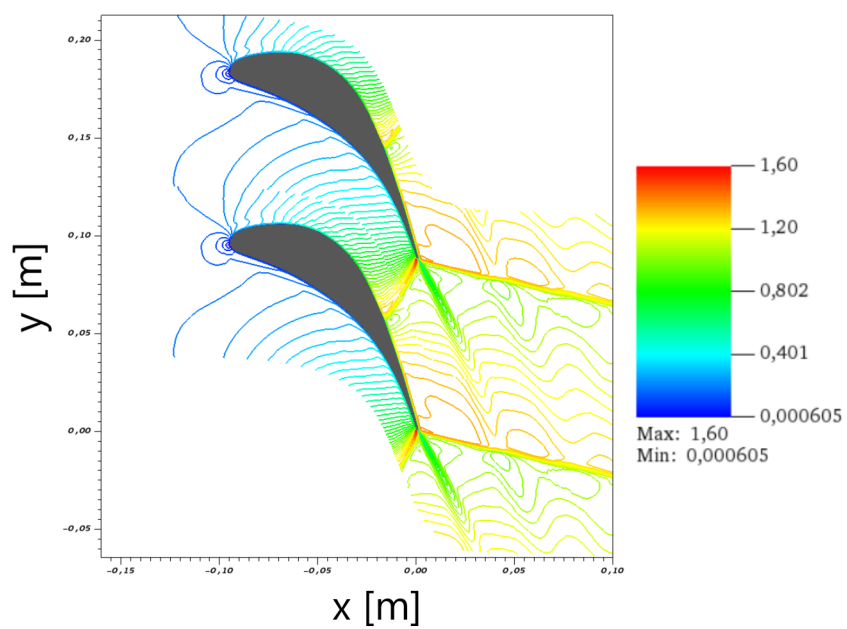


Průběh statického tlaku na povrchu lopatky - detail.

obr. 5.21, str. 95

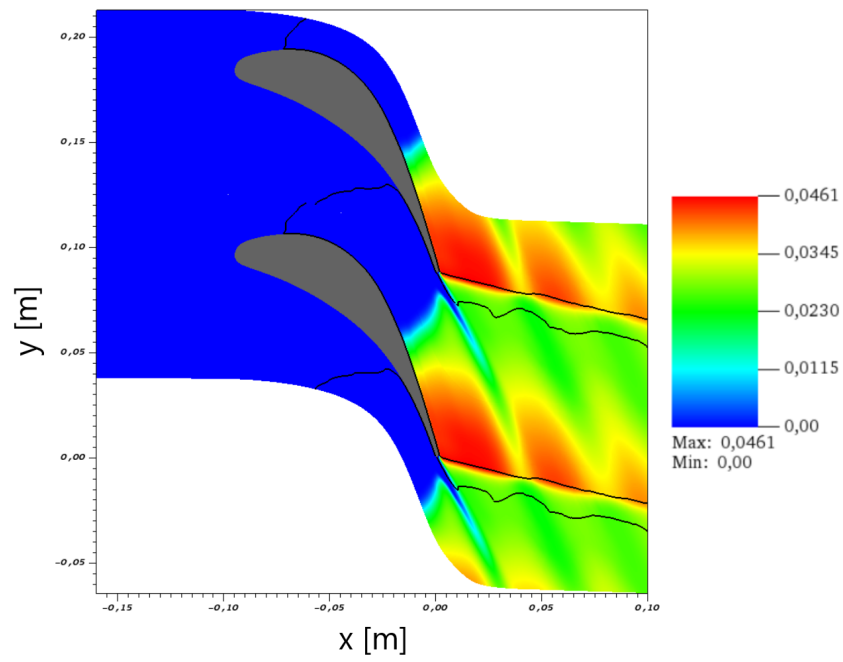


Machovo číslo. Zobrazení kontury $M = 1$.

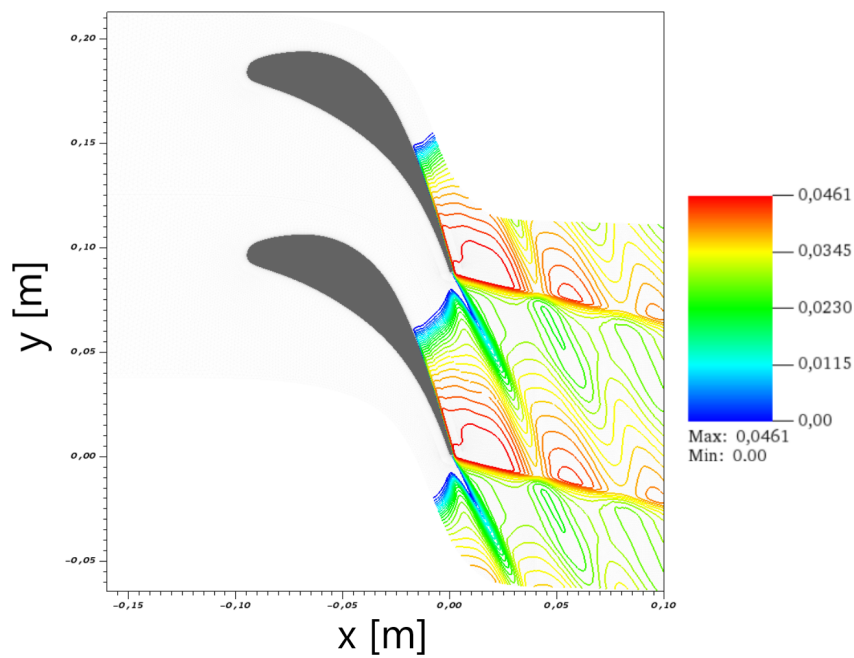


Izočáry Machova čísla.

obr. 5.22, str. 95

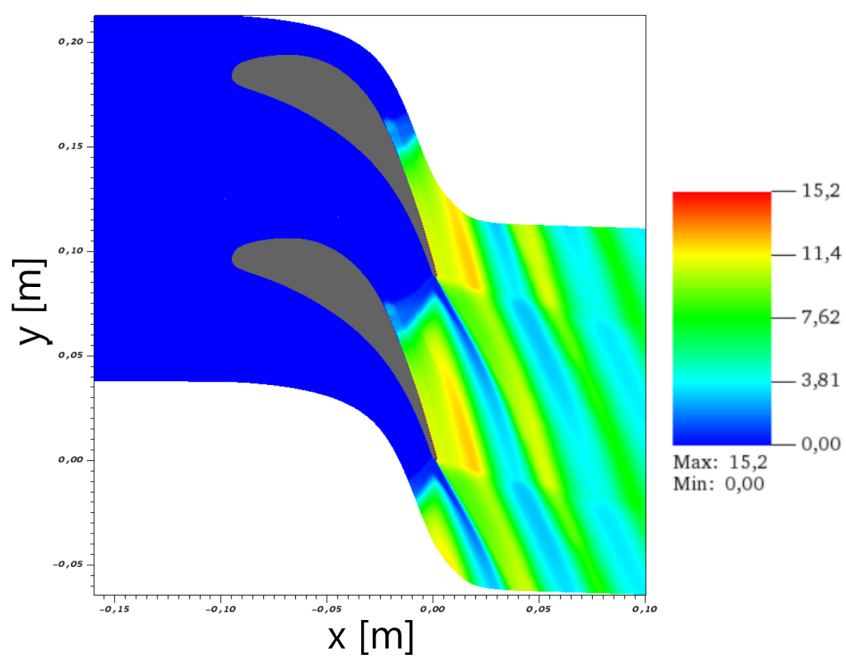


Vlhkost. Vyznačení saturační hranice $S = 1$.

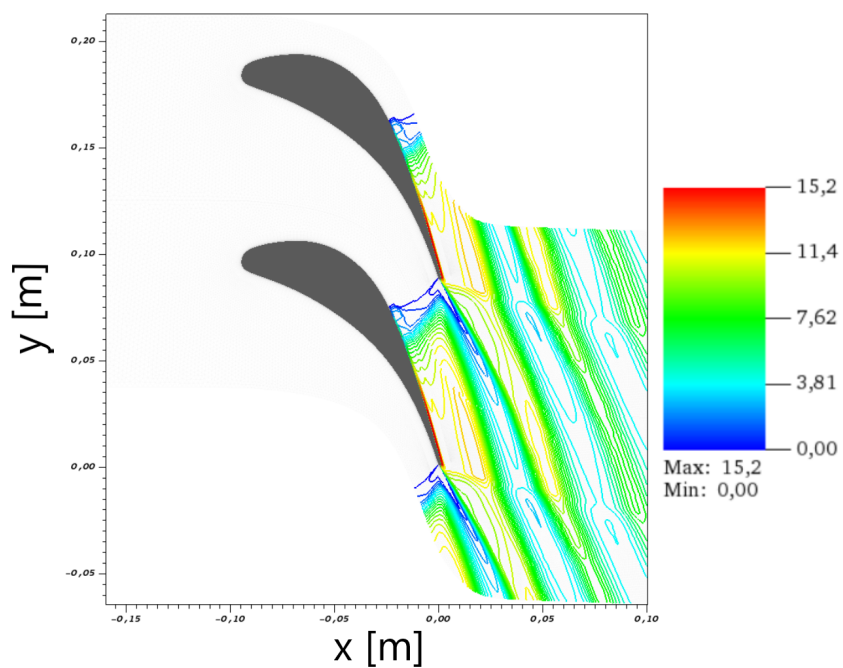


Izočáry vlhkosti.

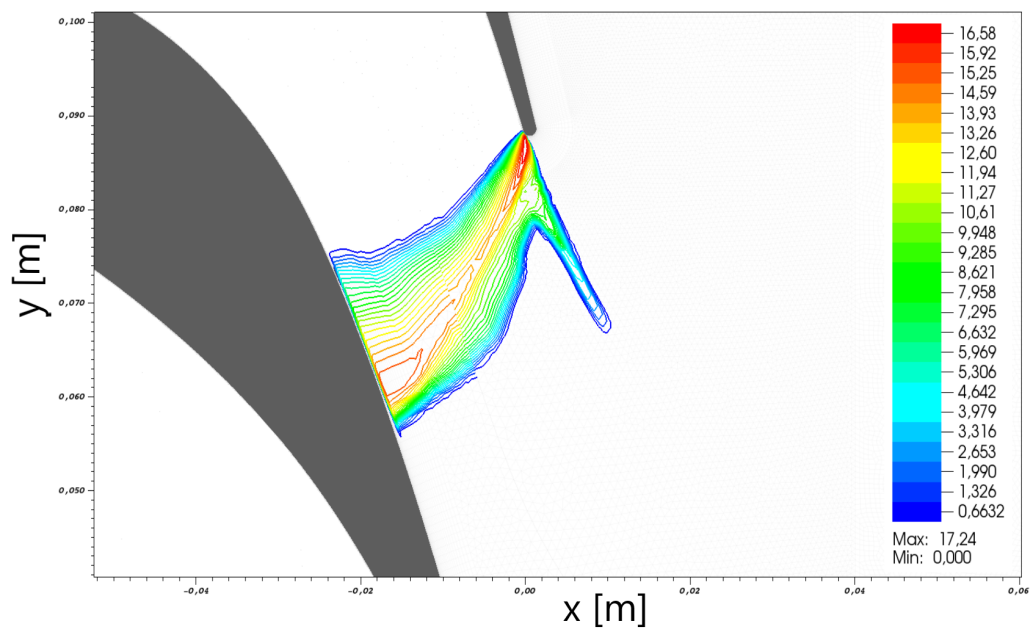
obr. 5.23, str. 96



Průměrná velikost kapek [nm].

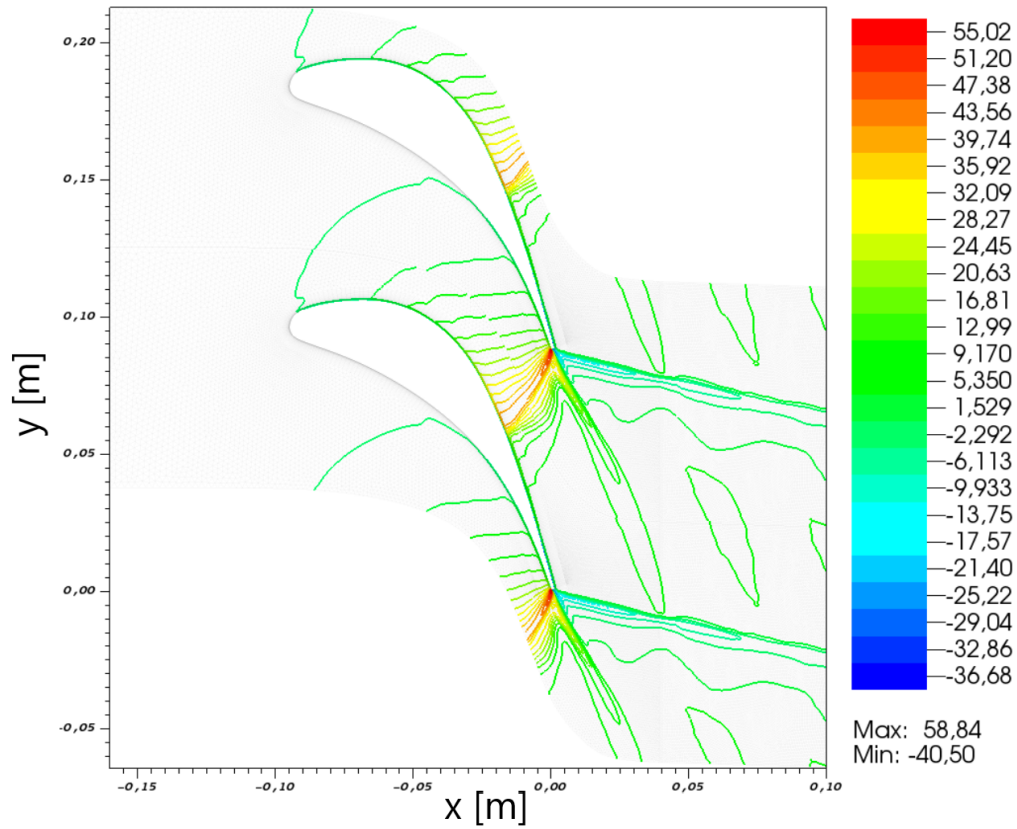


Průměrná velikost kapek [nm] - izočáry.



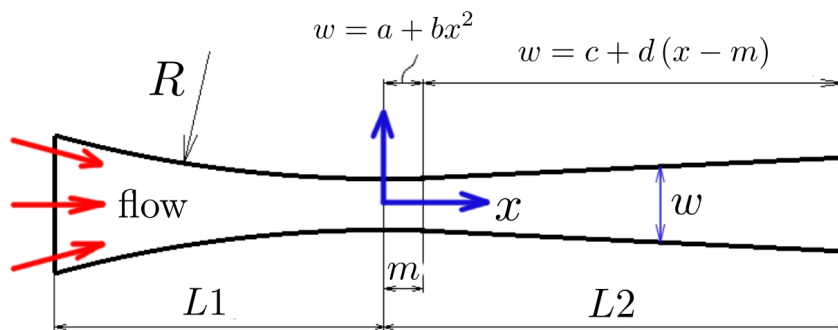
Kondenzační zóna. Izočáry nukleárního čísla.

obr. 5.25, str. 97



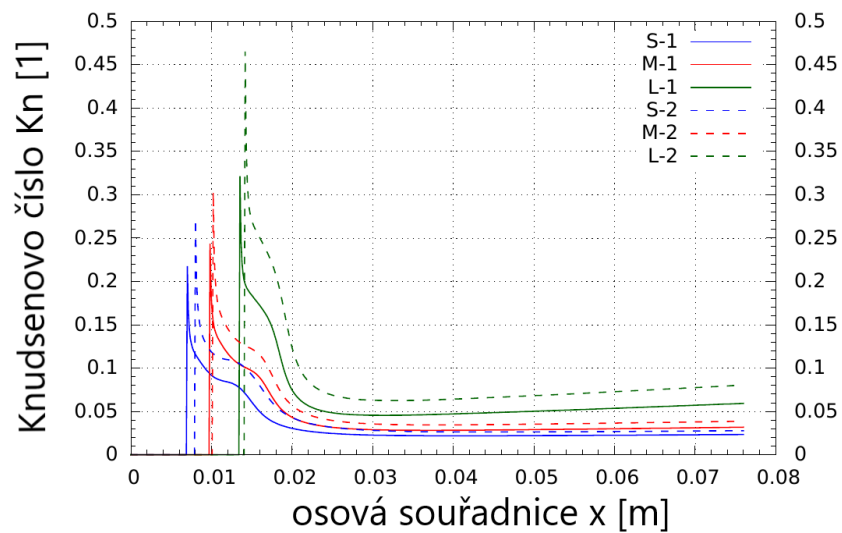
Izočáry podchlazení $\Delta T > 0$.

obr. 5.26, str. 97



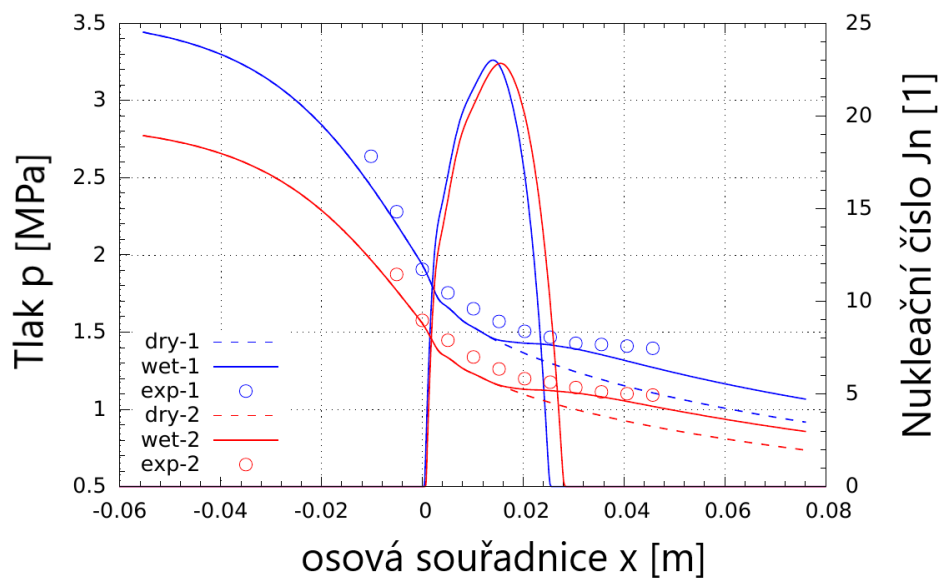
Skica geometrie dýz S, M a L v experimentu Bakhtara a Zidiho.

obr. 5.28, str. 99



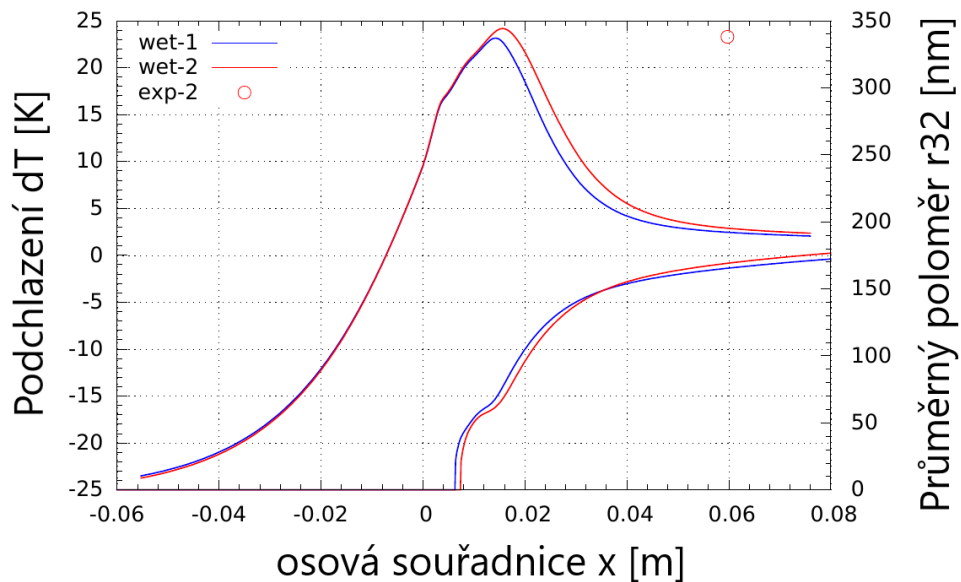
Knudsenovo číslo podél osy dýzy.

obr. 5.29, str. 100



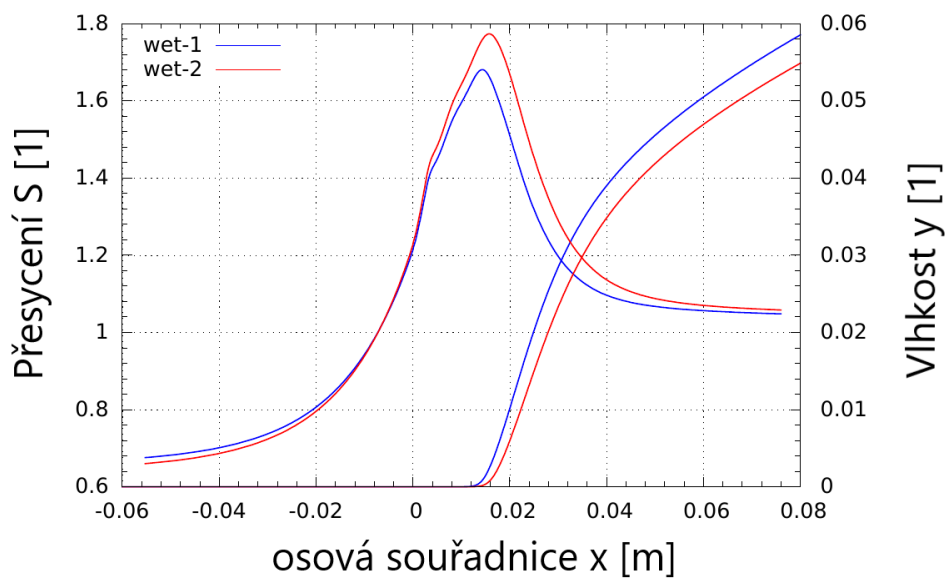
Průběh statického tlaku a nukleačního čísla podél osy dýzy s geometrií S.

obr. 5.30, str. 100



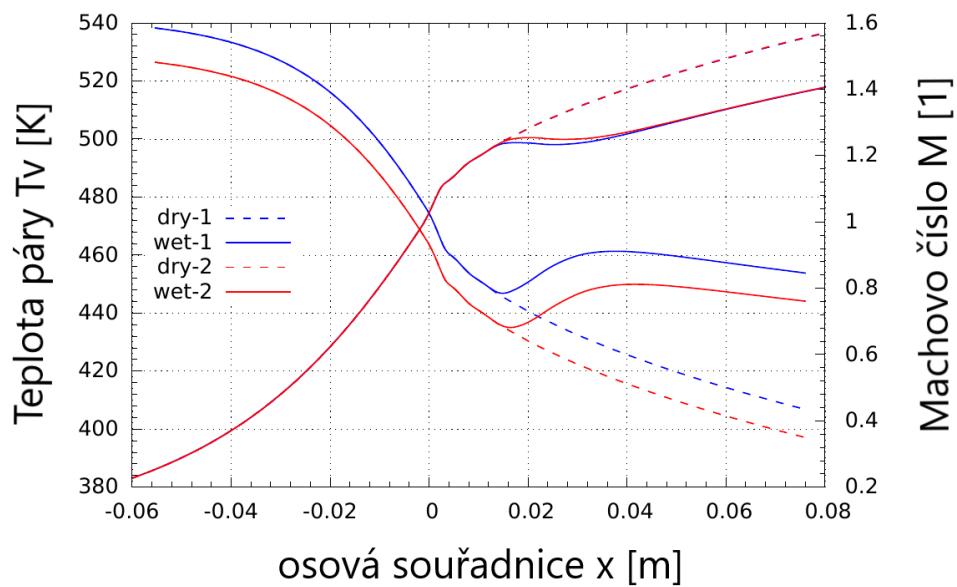
Průběh podchlazení ΔT a velikosti kapek podél osy dýzy s geometrií S.

obr. 5.31, str. 101



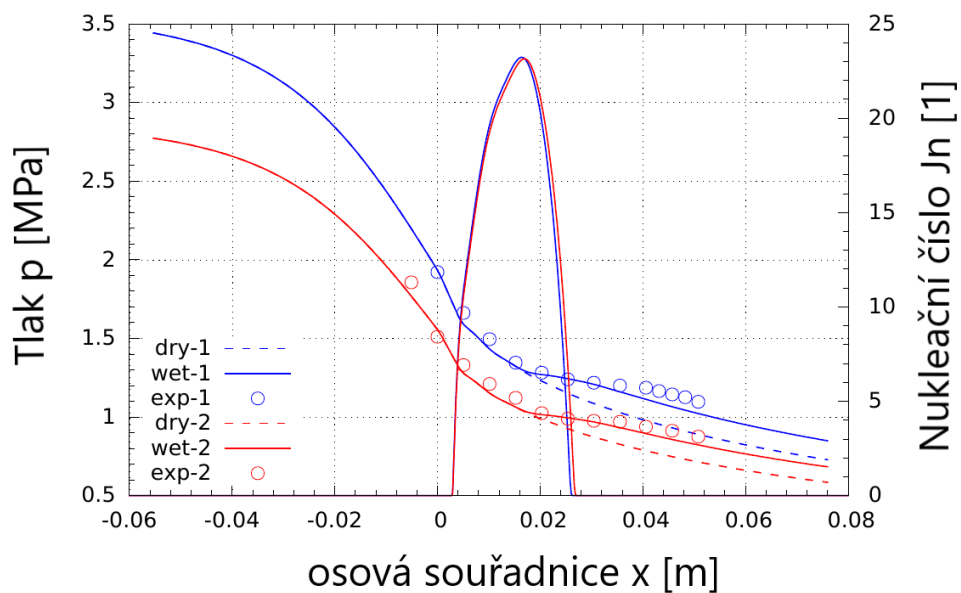
Průběh přesycení S a vlhkosti podél osy dýzy s geometrií S.

obr. 5.32, str. 101



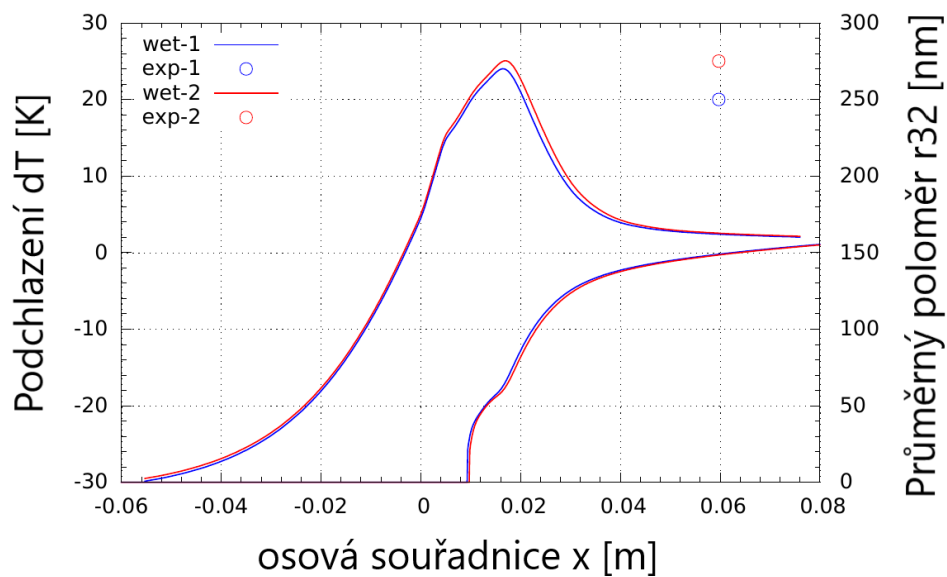
Průběh teploty primární fáze T_V a Machova čísla podél osy dýzy s geometrií S.

obr. 5.33, str. 102



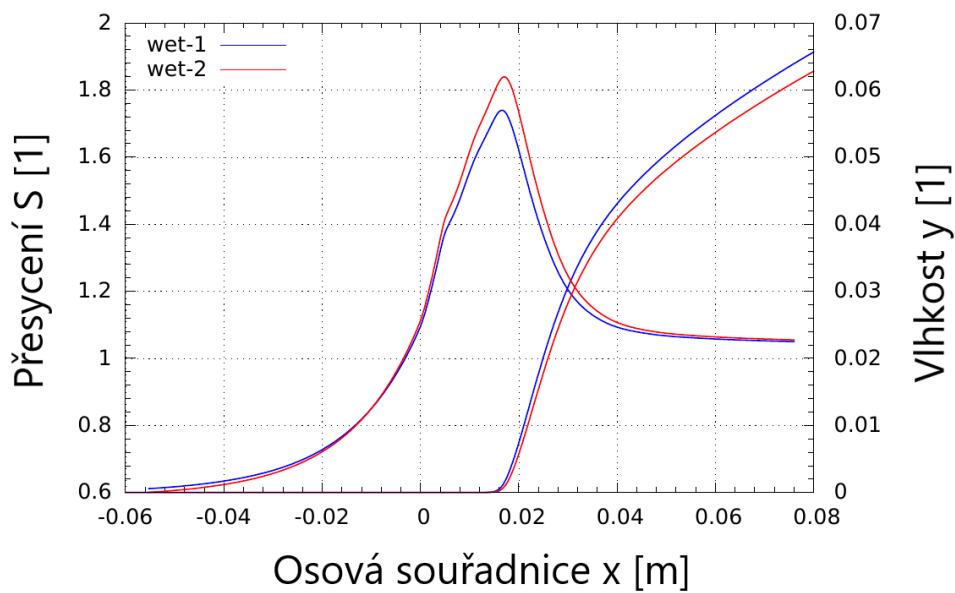
Průběh statického tlaku a nukleačního čísla podél osy dýzy s geometrií M.

obr. 5.34, str. 102



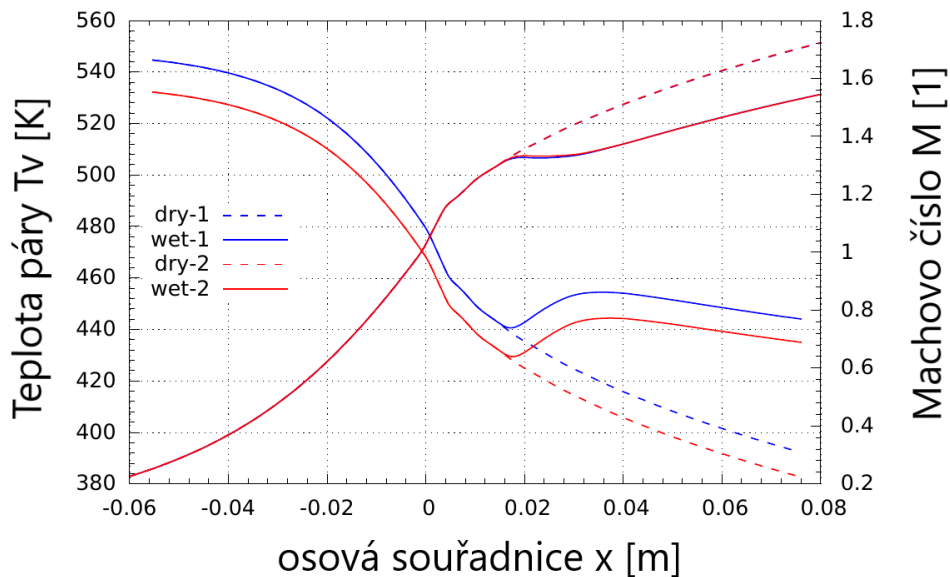
Průběh podchlazení ΔT a velikosti kapek podél osy dýzy s geometrií M.

obr. 5.35, str. 103



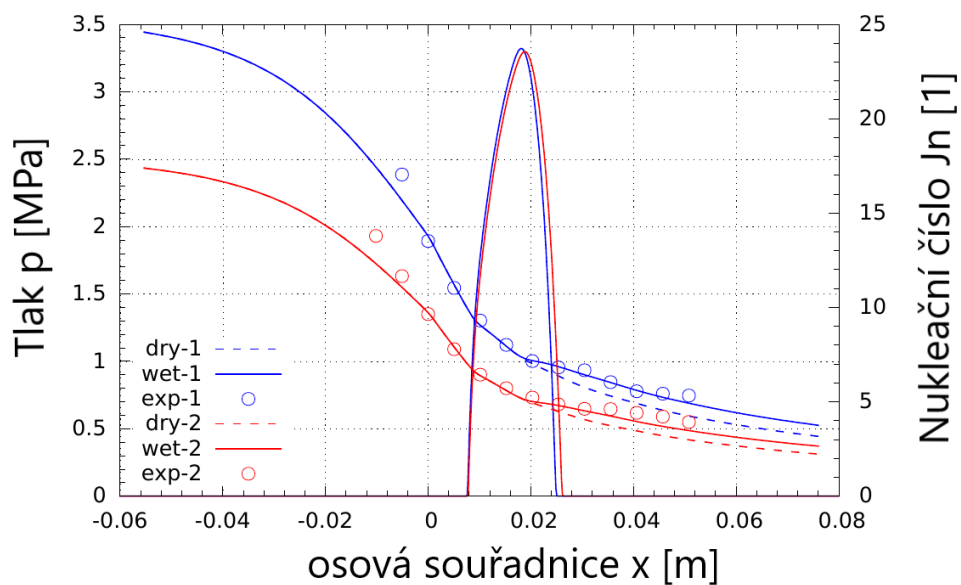
Průběh přesycení S a vlhkosti podél osy dýzy s geometrií M.

obr. 5.36, str. 104



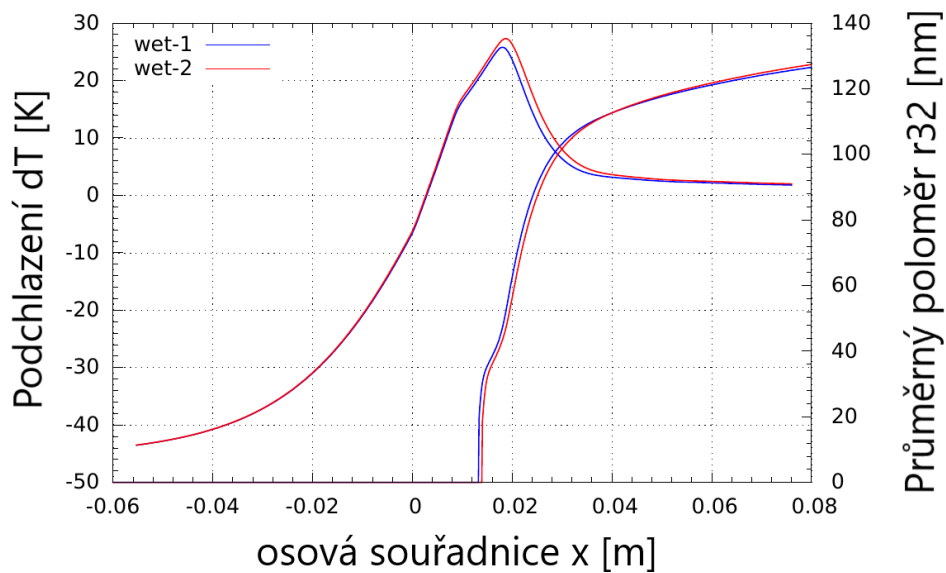
Průběh teploty primární fáze T_V a Machova čísla podél osy dýzy s geometrií M.

obr. 5.37, str. 104



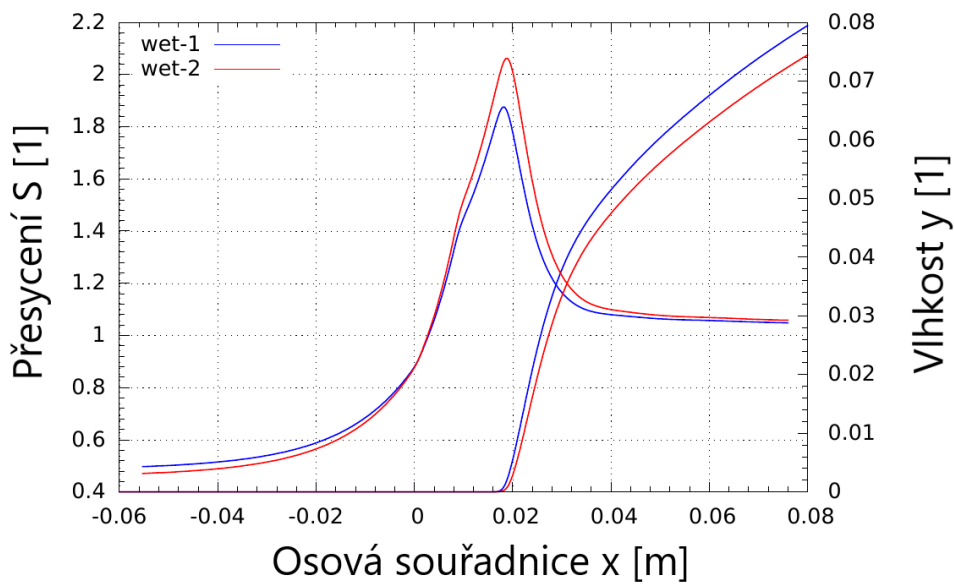
Průběh statického tlaku a nukleačního čísla podél osy dýzy s geometrií L.

obr. 5.38, str. 105



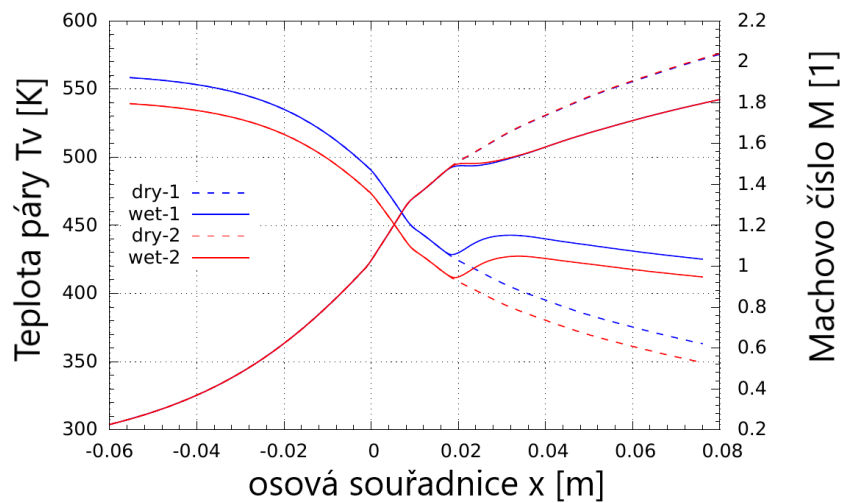
Průběh podchlazení ΔT a velikosti kapek podél osy dýzy s geometrií L.

obr. 5.39, str. 105



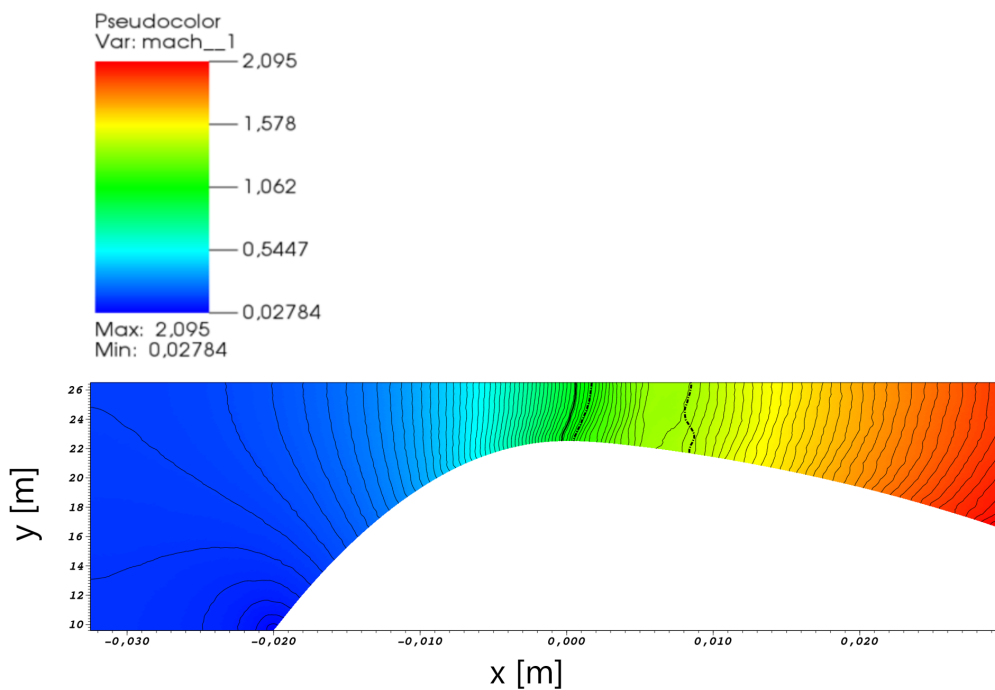
Průběh přesycení S a vlhkosti podél osy dýzy s geometrií L.

obr. 5.40, str. 106



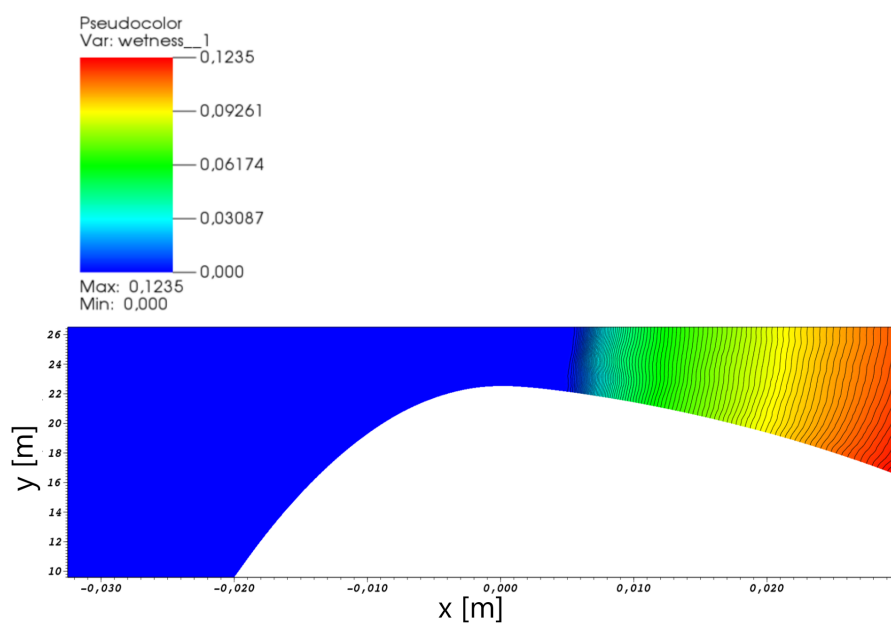
Průběh teploty primární fáze T_V a Machova čísla podél osy dýzy s geometrií L.

obr. 5.43, str. 107



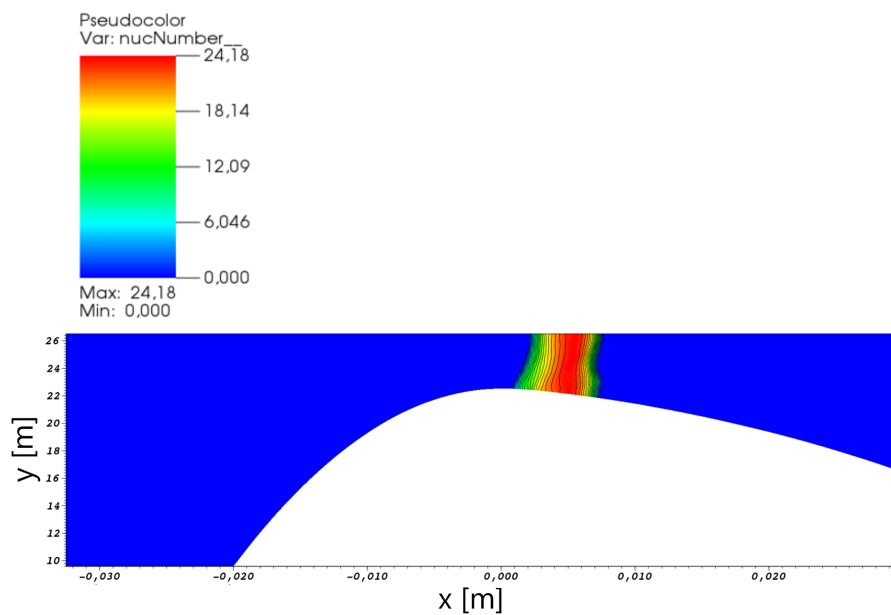
Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Izočáry Machova čísla. Oblast $M = 1$ (plná křivka). Oblast $S = 1$ (přerušovaná křivka).

obr. 5.44, str. 107



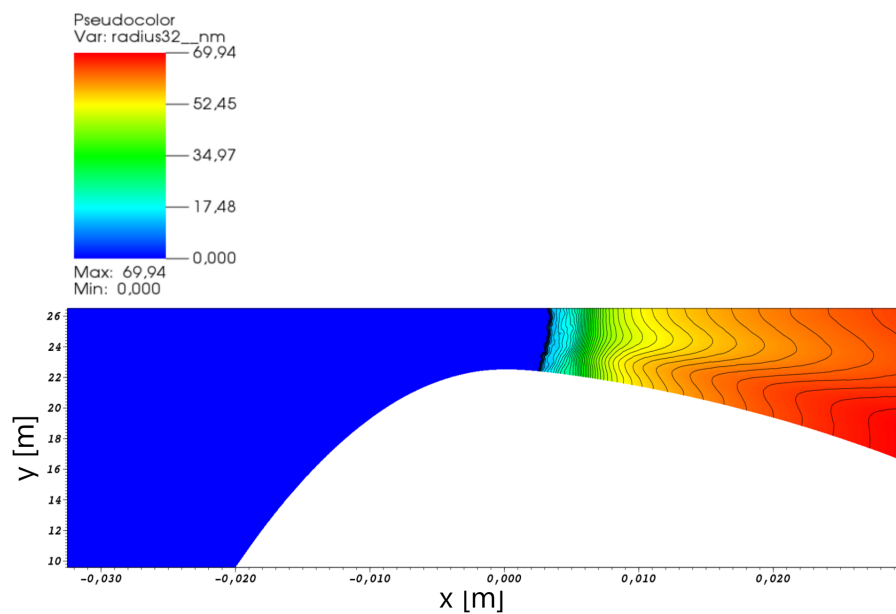
Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Izočáry vlhkosti.

obr. 5.45, str. 107



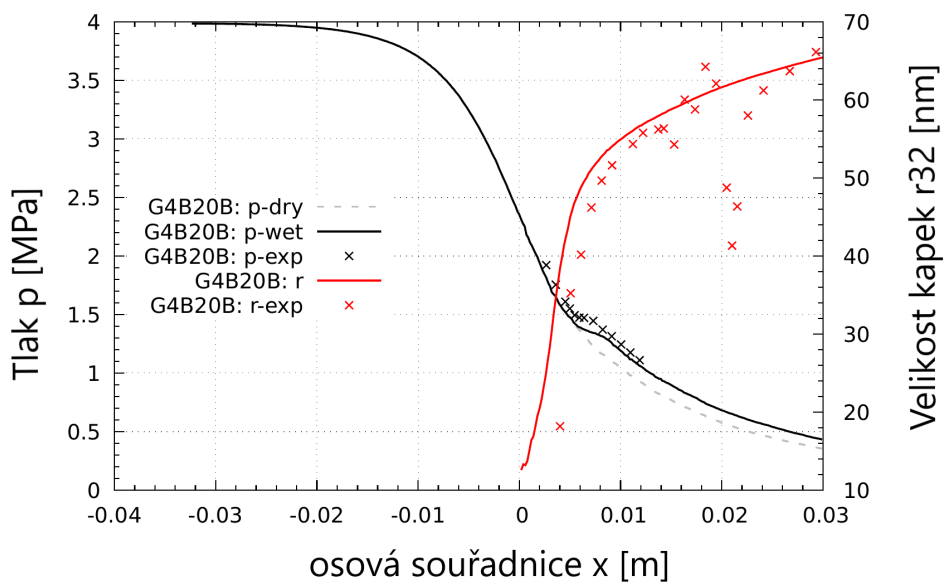
Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Nukleační číslo.

obr. 5.46, str. 108



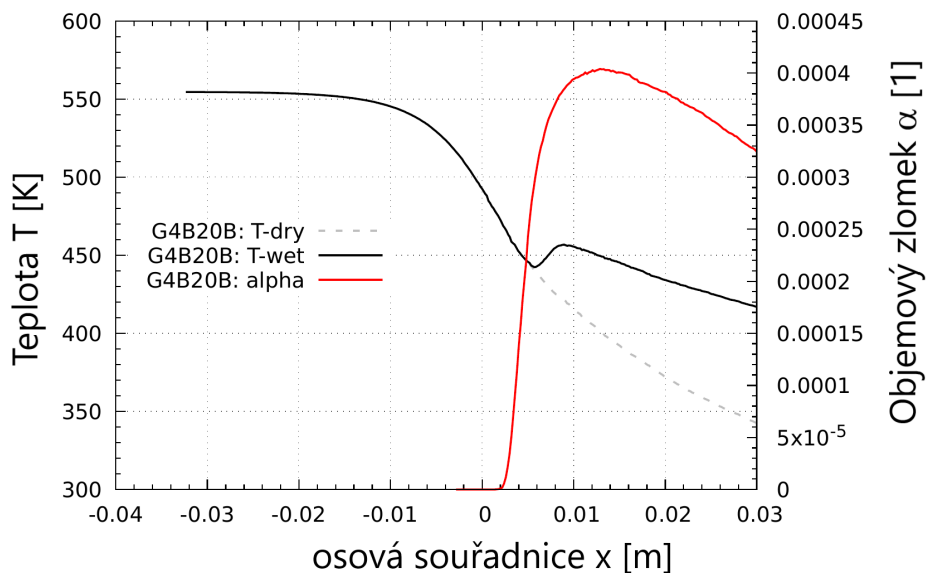
Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Velikost kapek.

obr. 5.47, str. 108



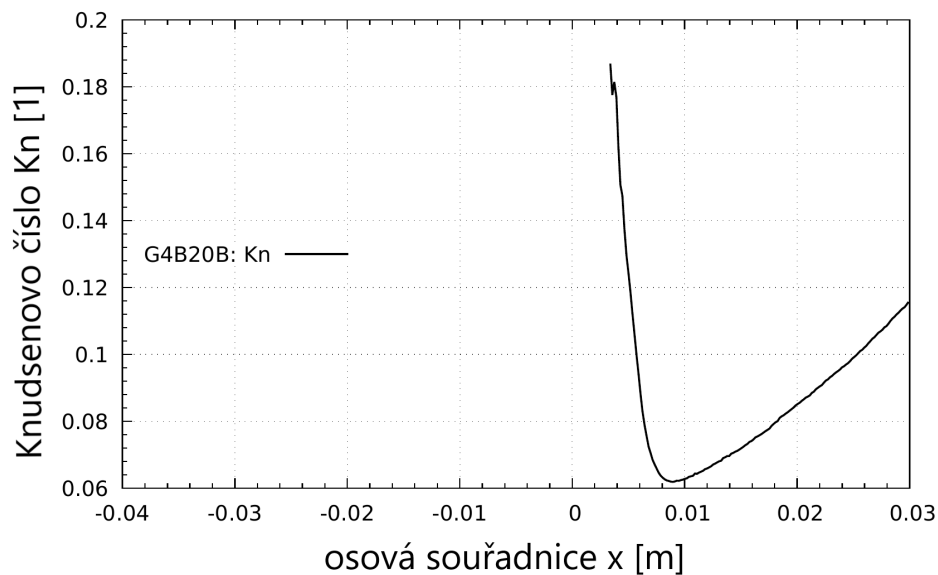
Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Průběh tlaku a velikosti kapek na horní stěně.

obr. 5.48, str. 108



Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Průběh teploty páry a objemového zlomku kapalné fáze na horní stěně.

obr. 5.49, str. 103



Gyarmathyho dýza, případ 4B/20B. Průběh Knudsenova čísla na horní stěně.