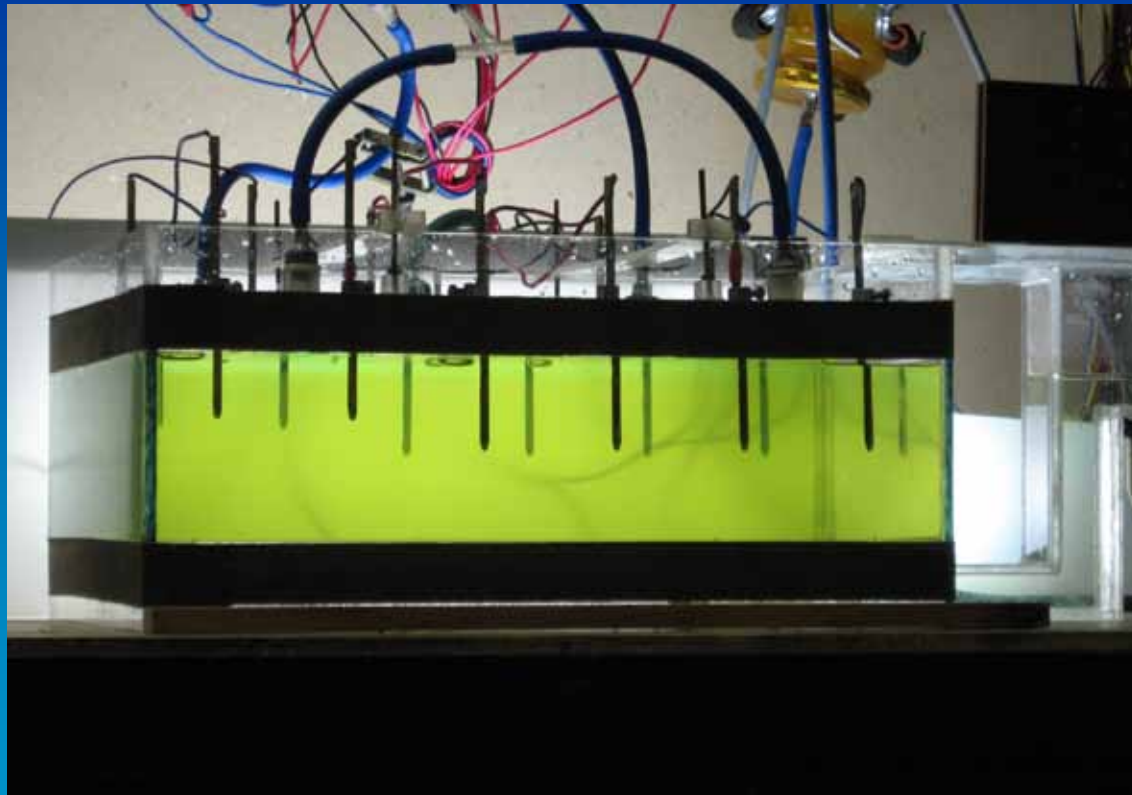


Možnosti ovlivnění Bénardova úkapového proudění v celoelektrických tavicích pecích

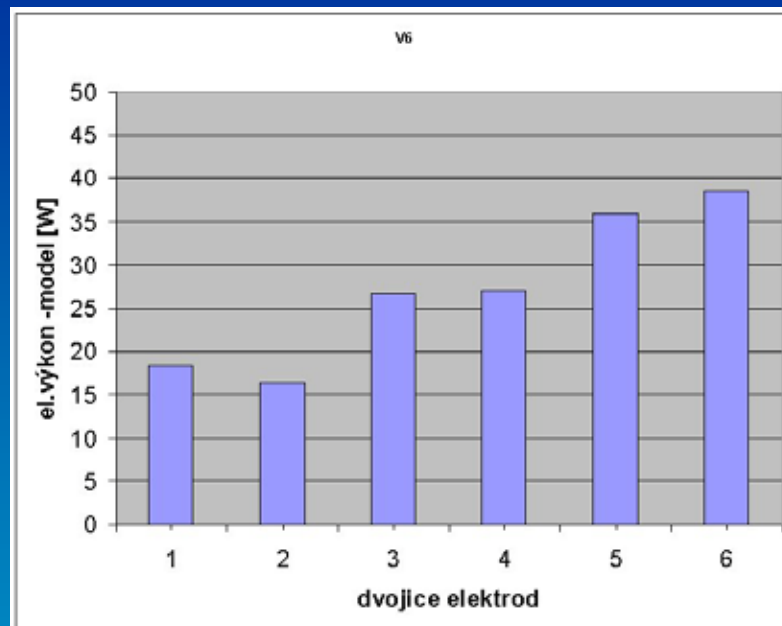
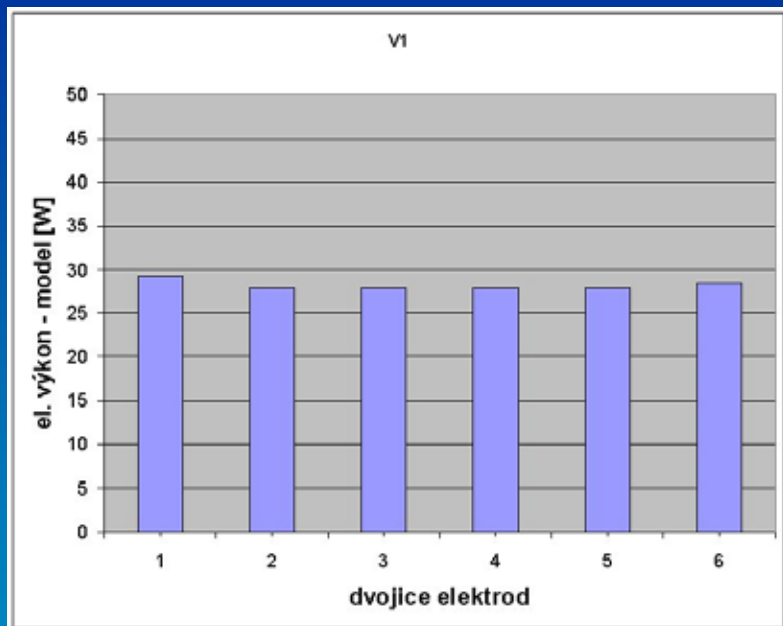


Fyzikální model pece s řízeným vybavováním elektrické energie
Konstrukce modelu, měřítko $s = 1:15$

Parametry modelované tavicí pece

Délka	3,6m
šířka	5,2m
hloubka	1,2 - 1,8m
průtok	zahloubený
Elektrody druh / počet	hladinové 12ks
El.příkon	1300kW
Napájecí zdroj	třífázový
Tav. Výkon/odběr	32t/den
sklovina	Ba křišťál
Tavicí teplota	1430°C
Měřítko modelu	1:15

Porovnání rozložení elektrických výkonů v modelu pece na dvojice elektrod 1-6 pro běžné a řízené vybavování energie použit třífázový transformátor - varianty 1 a 6



varianta 1

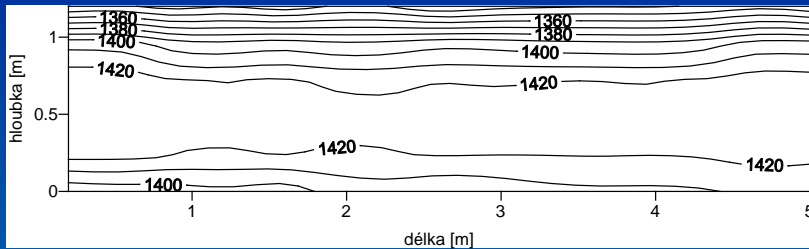
Hlad.elektrody dlouhé 6cm připojené k třífázovému transformátoru, sekundár do otevřeného trojúhelníku – napětí na všechny dvojice elektrod 70V

varianta 6

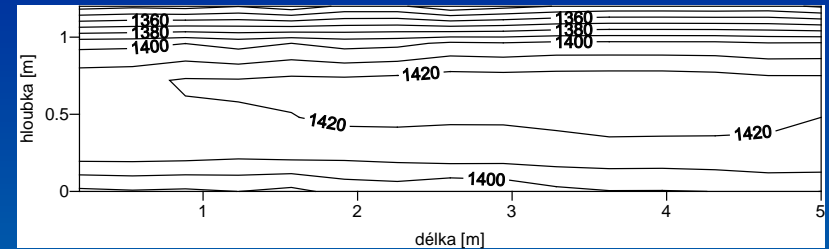
Hlad.elektrody dlouhé 4(1-2) a 6cm (3-6) připojené k třífáz. Transformátoru se sekundárem do otevřeného trojúhelníku – napětí na dvojice elektrod 1 a 2 – 63V, 3 a 4 – 89V, 5 a 6 – 98V

Teplotní pole v podélné ose bazénu pece

varianta 1

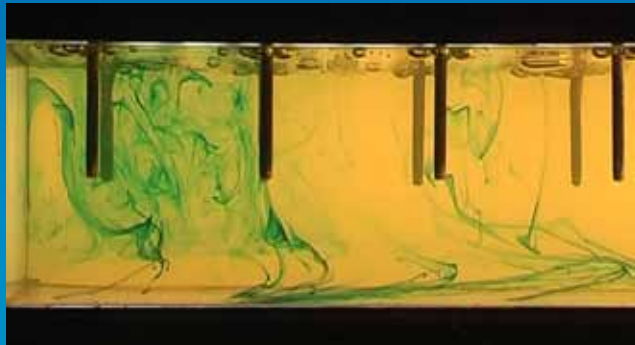


varianta 6



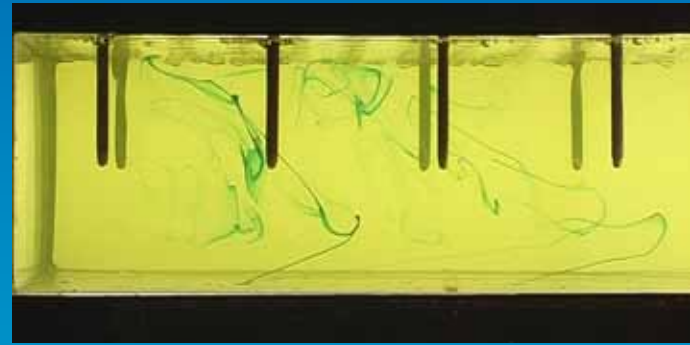
Pohled na konvekční proudění v tavicím bazénu pece

varianta 1



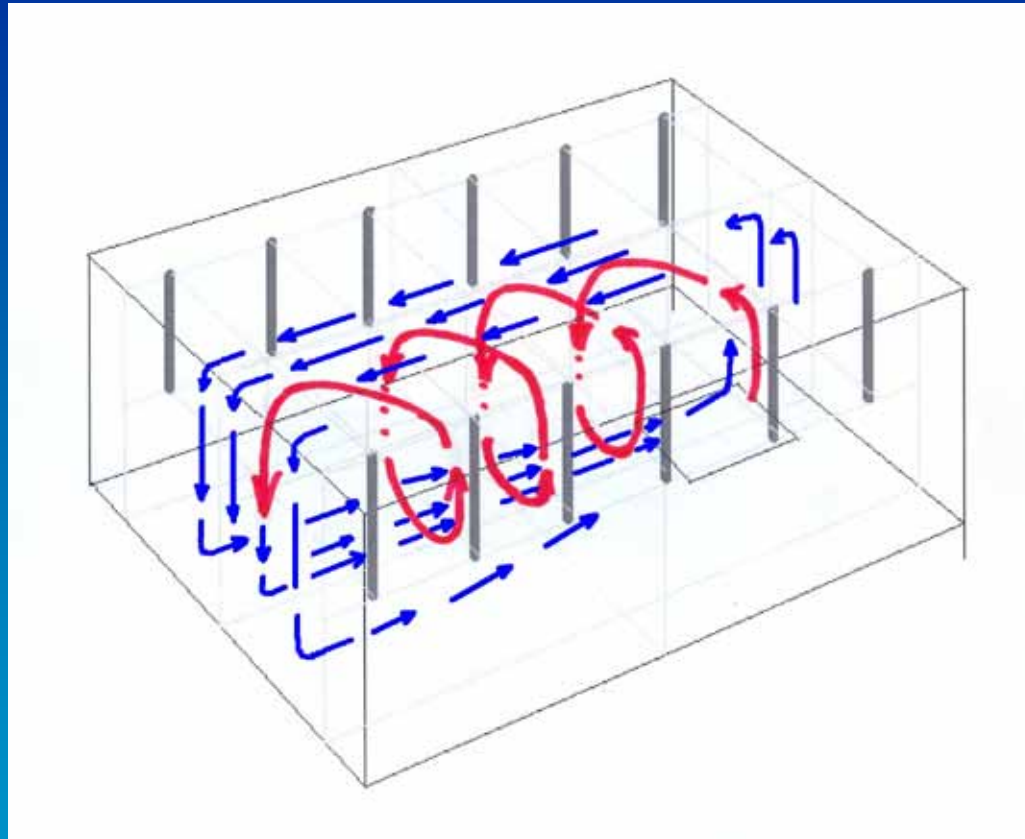
Mezi elektrodami příčná konvekce a u dna odběrový proud

varianta 6



Mezi elektrodami spirálové proudění a u dna odběrový proud

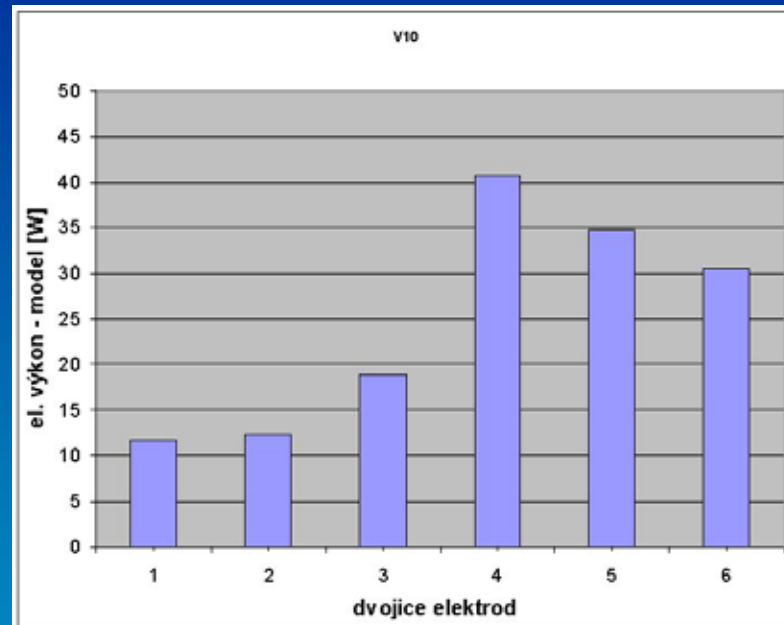
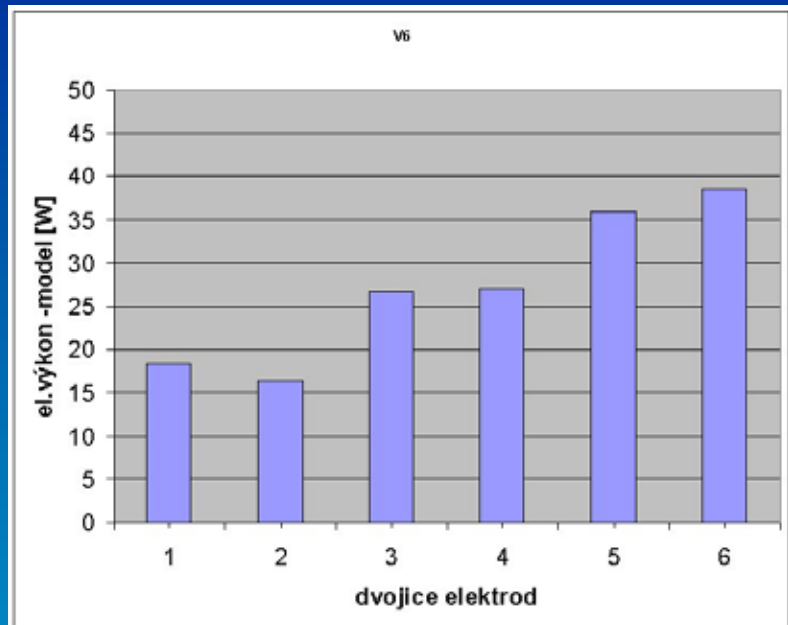
Znázornění podélné spirálové konvekce v bazénu tavicí pece varianta 8



Konvekční spirálové proudění je zakresleno v jedné polovině bazénu pece, v mělkém bazénu je k elektrodám natahována část skloviny z vrstvy nade dnem

Porovnání rozložení elektrických výkonů v modelu pece na dvojice elektrod 1-6 pro mělký a prohloubený tavicí bazén

u varianty 6 a 10 byl použit jeden popř. dva třífázové napájecí transformátory



varianta 6

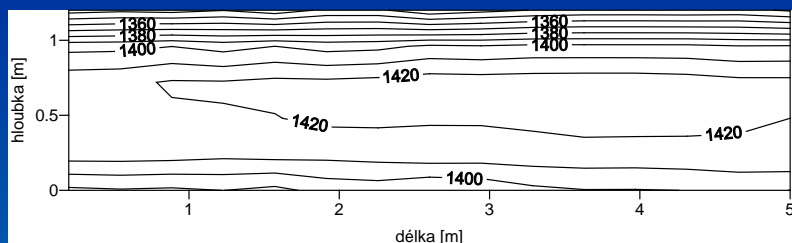
Hlad.elektrody dlouhé 4 (1-2) a 6cm (3-6)
připojené na třífáz. transformátor –
napětí na dvojice elektrod 1 a 2 – 70V,
3 a 4 – 84V, 5 a 6 – 98V

varianta 10

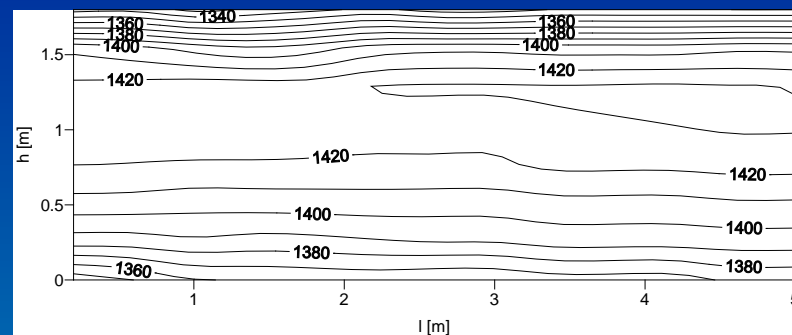
Hladinové elektrody dlouhé 4 (1-2) a 6cm (3-6)
připojené na dva třífázové transformátory
Dvojice elektrod 1-3 TRI a 4-6 TRII

Teplotní pole v podélné ose mělkého a prohloubeného bazénu pece

varianta 6



varianta 10



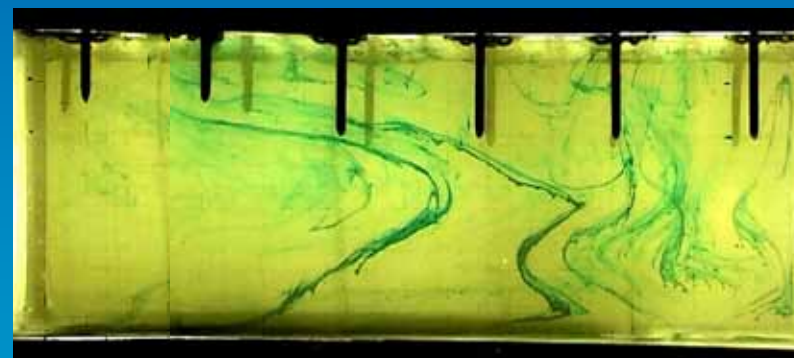
Pohled na konvekční proudění v mělkém a prohloubeném tavicím bazénu pece

varianta 6



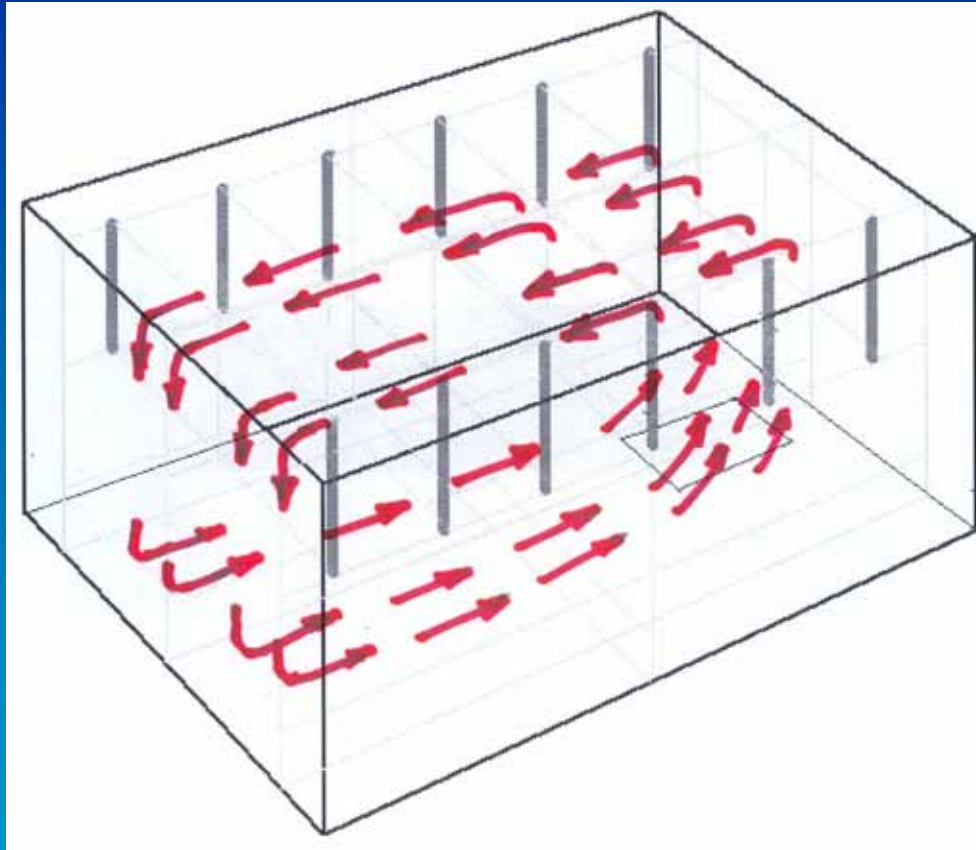
Mezi elektrodami spirálové proudění a u dna odběrový proud

varianta 10



Mezi elektrodami podélná konvekce a u dna odběrový proud

Znázornění podélné konvekce v prohloubeném bazénu tavicí pece varianta 10

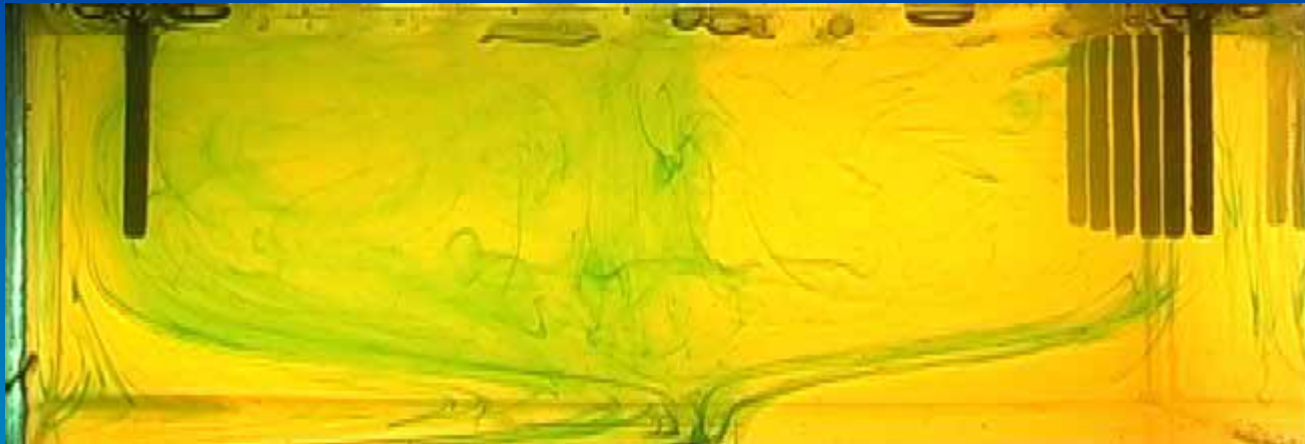


Konvekční spirálové proudění je potlačeno a převládlo proudění v podélném směru, v hlubokém bazénu není sklovina u dna ovlivňována hladinovými elektrodami

S h r n u t í

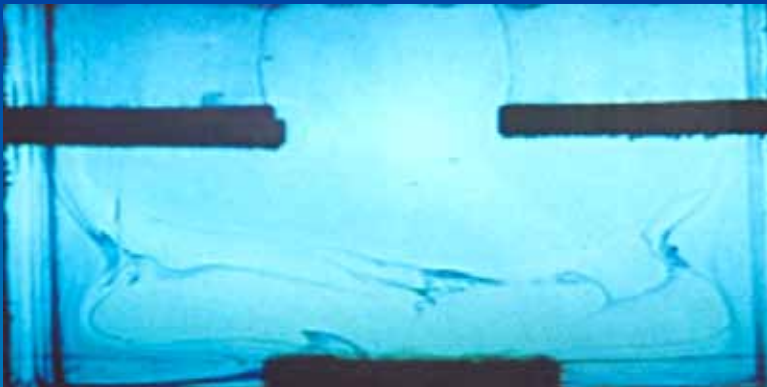
- Vzestupná fáze cyklu podélného konvekčního proudění v tavicí peci by měla být umístěna nad výtokový kanál, aby se snížilo míchání úkapových proudů s hotovou sklovinou.
- Prohloubením tavicího bazénu dochází k potlačení příčné spirálové konvekce a zvýraznění podélného konvekčního proudění
- V případě prohloubeného tavicího bazénu s hladinovými elektrodami se řízené vybavování elektrické energie projeví výrazněji na oslabení nepříznivého úkapového proudění v celo-
elektrické tavicí peci.

Návrh pokračování zkoumání vlivu řízeného vybavování energie při elektrickém tavení skla na fyzikálním modelu



- Hladinové elektrody jsou technologicky výhodné, ale mají velké tepelné ztráty chlazením.
- Kvůli rychle rostoucím cenám elektrické energie se zvažuje náhrada hladinových elektrod vodorovnými tyčovými nebo deskovými elektrodami

Návrh pokračování zkoumání vlivu řízeného vybavování energie při elektrickém tavení skla na fyzikálním modelu



- Výzkumné práce mohou pokračovat modelováním tavicí pece s řízeným vybavováním elektrické energie, u které budou použity vodorovné tyčové nebo deskové elektrody a upravena geometrie tavicího bazénu tak, aby se docílilo zpomalení popř. eliminace úkapového konvekčního proudění v prostoru výtokového kanálu stejně jako u hladinových elektrod.