

# VÁPNO, CEMENT, EKOLOGIE 2017



Odborný seminář – Seč u Chrudimi





**Řešení toku sypkých materiálů  
v silech**



**Akustické čištění technologií**

---



Jan Moša  
MOSA Solution s.r.o.

12. až 14. 6. | Seč | 2017

- 1 Úvod – představení společnosti
- 2 Řešení toku sypkých materiálů v silech
  - Software pro návrh sil – popis programu
  - Praktické řešení toku sypkých materiálů
- 3 Akustické čištění technologií
  - Popis technologií a problémy
  - Čištění oběžných kol ventilátorů
- 4 Vyhodnocení a závěr

## 1 Úvod – představení společnosti

## 2 Řešení toku sypkých materiálů v silech

- Software pro návrh sil – popis programu
- Praktické řešení toku sypkých materiálů

## 3 Akustické čištění technologií

- Popis technologií a problémy
- Čištění oběžných kol ventilátorů

## 4 Vyhodnocení a závěr

# Historie společnosti

- 1999 – OSVČ začátek podnikání
- 2004 – Kanceláře v Čížkovicích
- 2007 – Spolupráce s ČVUT v Praze
- 2007 – Provozovna v Ostravě
- 2010 – MOSA Solution s.r.o.
- 2015 – Technická skupina v Polsku
- 2015 – Technická skupina v Turecku
- 2015 – Nové technické centrum  
v Sulejovicích
- 2017 – Zahájení vzdělávacích seminářů v ČR



# Seminář v Sulejovicích v roce 2017

## Vzdělávání pro týmy ze zahraničí – Polsko a Turecko



Vybudovaný mezinárodní technický tým



Společné řešení projektů v rámci skupiny



# Výzkum a vývoj na ČVUT v Praze

## Oblast toku sypkých hmot a akustická energie



Dynamické vlastnosti sypkých hmot

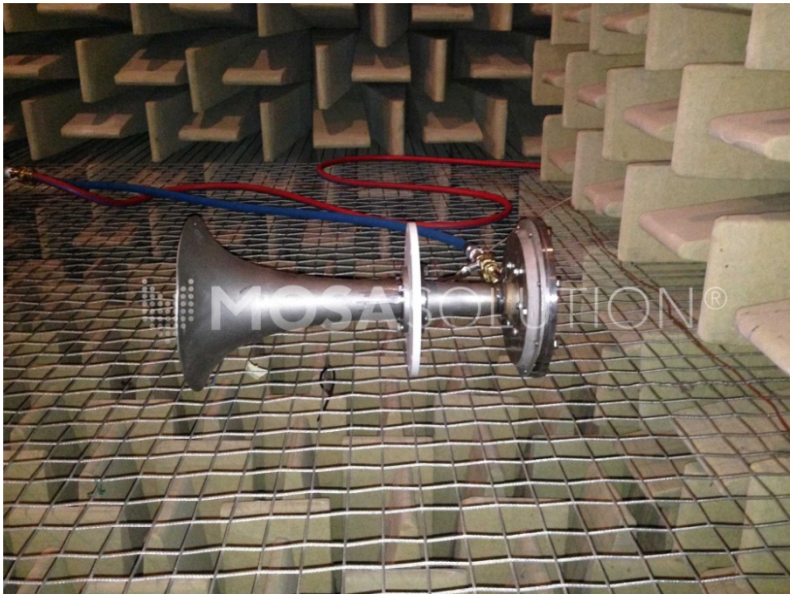


Využití akustické energie v silech

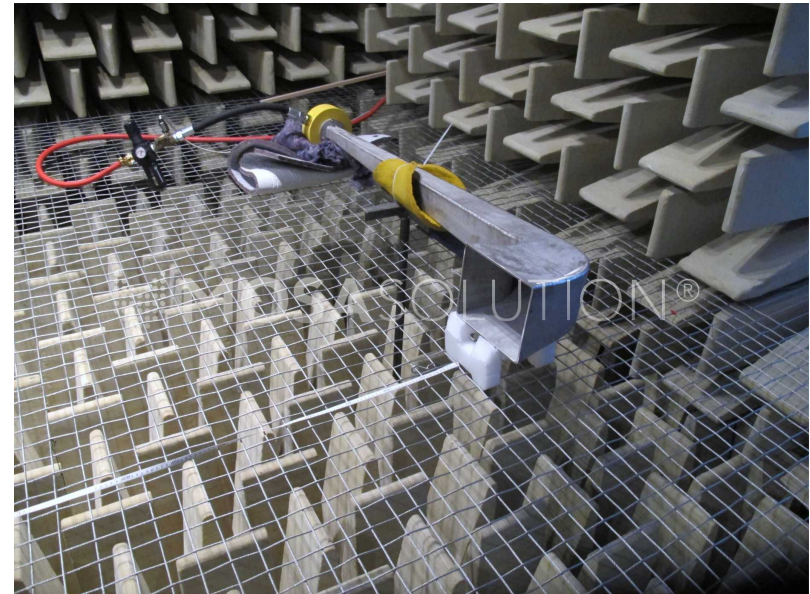


# Výzkum a vývoj na ČVUT v Praze

## Speciální zařízení pro akustické čištění technologií



Měření hladiny vyzářeného akustického tlaku a frekvence základní harmonické



Speciální akustický měnič HR 1500



1 Úvod – představení společnosti

## 2 Řešení toku sypkých materiálů v silech

- Software pro návrh sil – popis programu
- Praktické řešení toku sypkých materiálů

3 Akustické čištění technologií

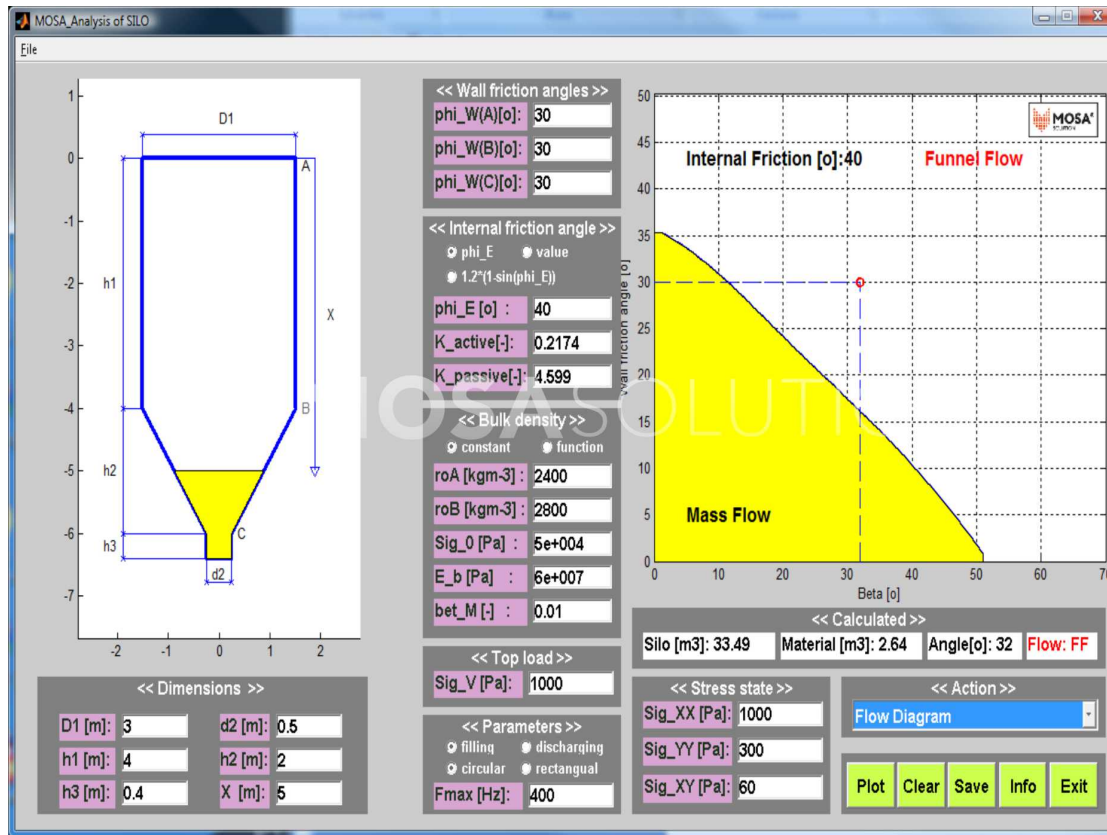
- Popis technologií a problémy
- Čištění oběžných kol ventilátorů

4 Vyhodnocení a závěr



# Software a struktura dat

## Výpočet a kontrola, zda je silo správně navrženo



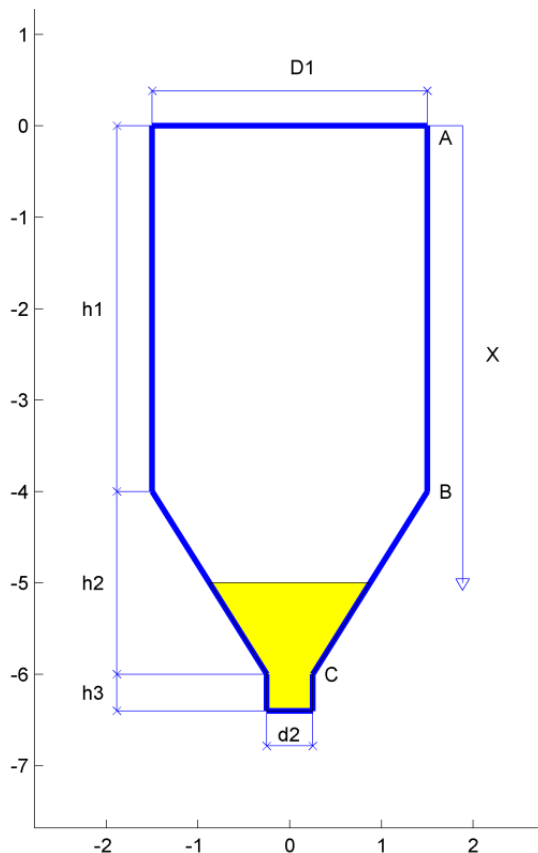
Bude problém s tokem sypké hmoty:

- vznik nálepů na vnitřních stěnách,
- bude vznikat tunel,
- vznik klenbování v oblasti výsypu.



# Software a struktura dat

## Co daný program umožňuje?



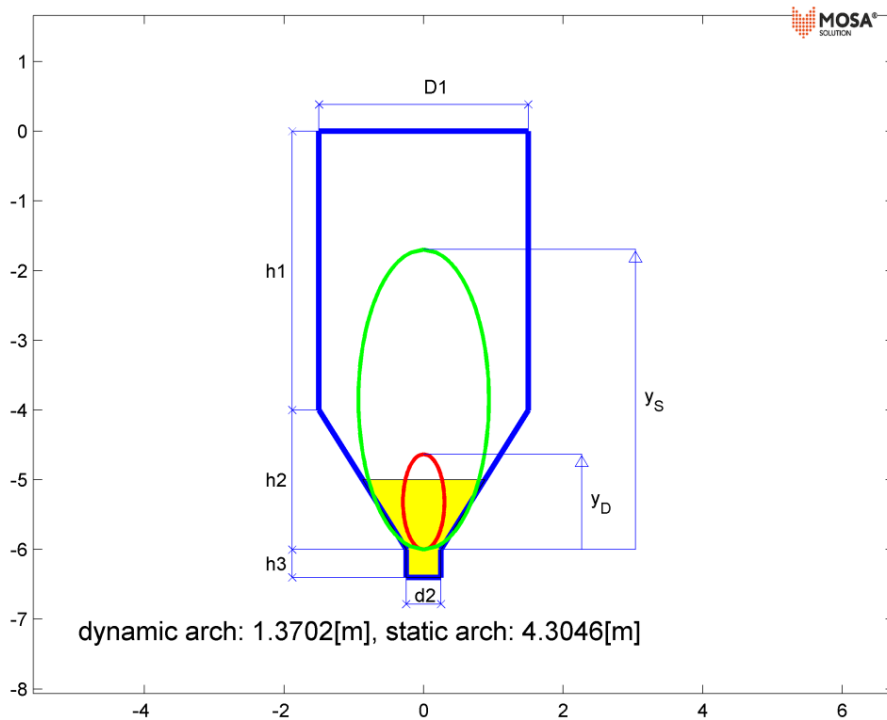
Jaký tvar a velikost zásobního sila navrhujeme?

- Výška sila
- Průměr sila
- Sklon výsypné části
- Velikost výsypného otvoru

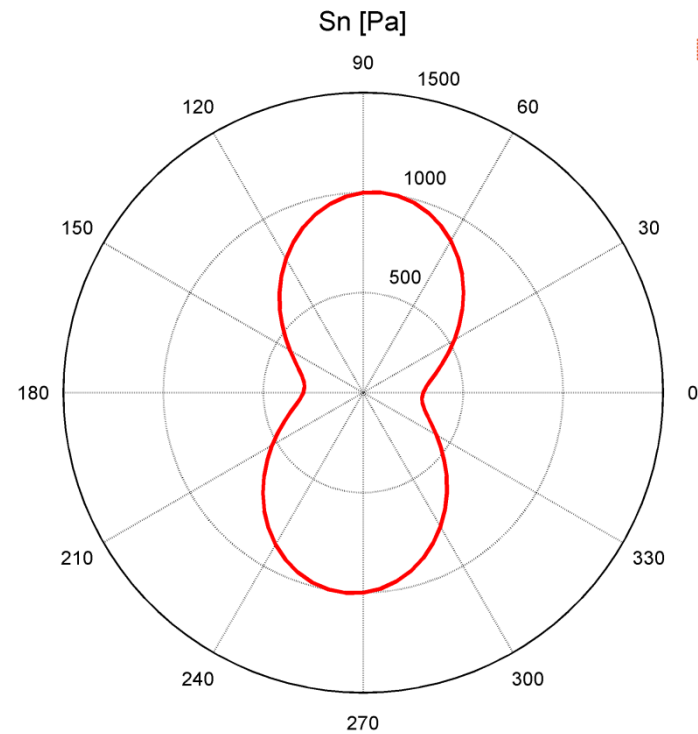


# Software a struktura dat

## Jednotlivé funkce programu



Výpočet výšky statické a dynamické klenby

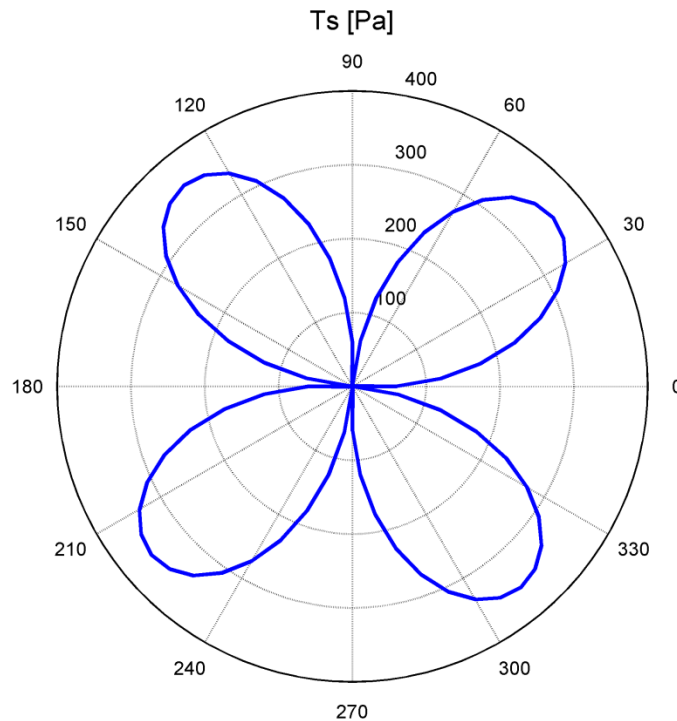


Výpočet normálového napětí

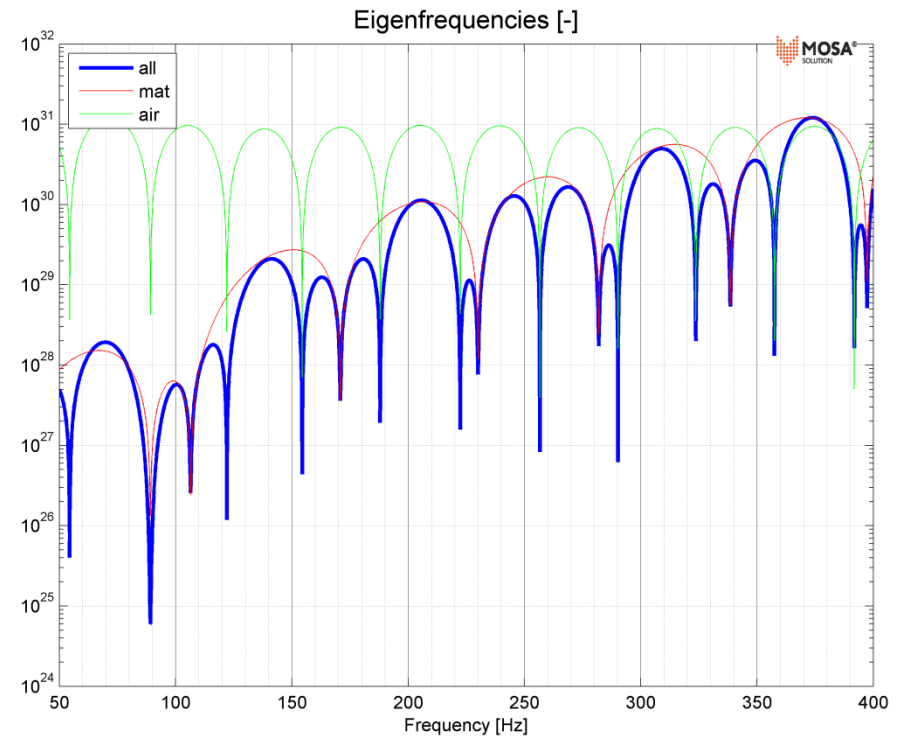


# Software a struktura dat

## Jednotlivé funkce programu



Výpočet smykového napětí

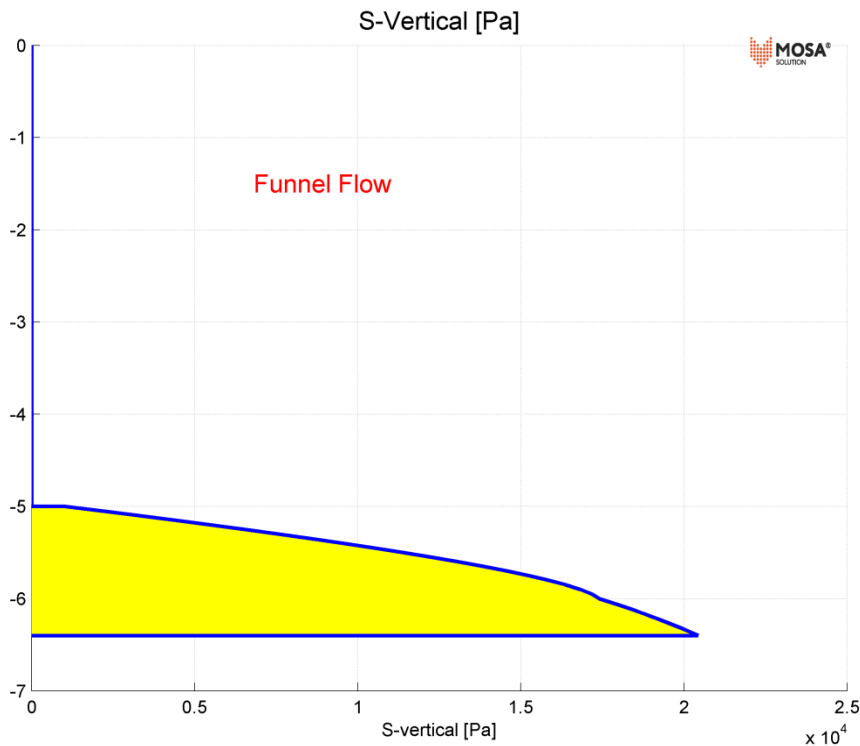


Výpočet frekvenční analýzy

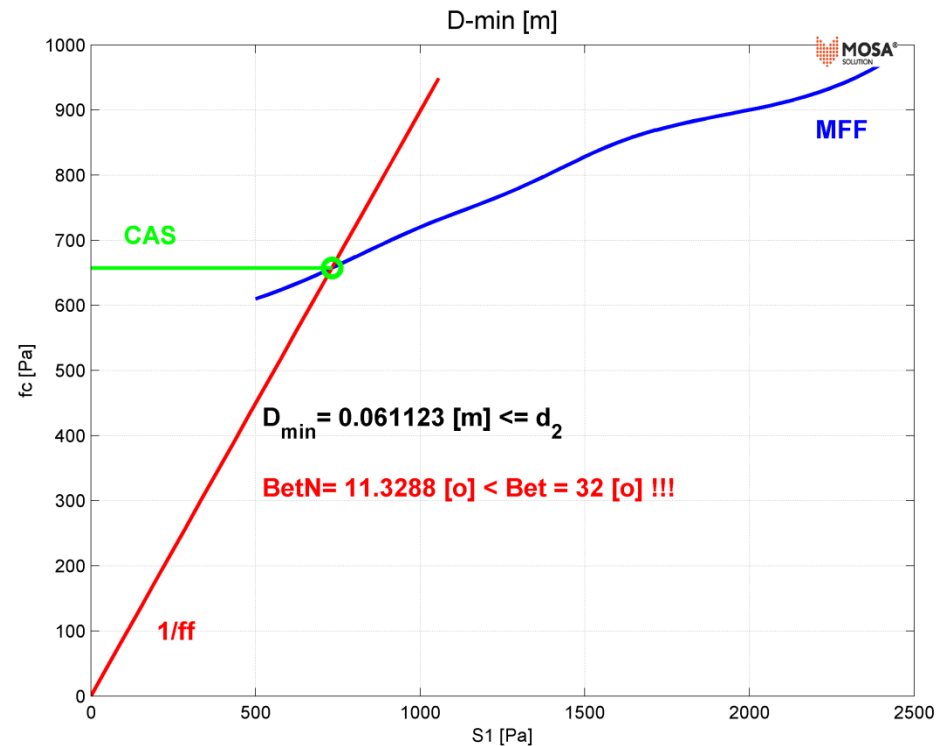


# Software a struktura dat

## Jednotlivé funkce programu



Výpočet vertikálního zatížení stěny sila

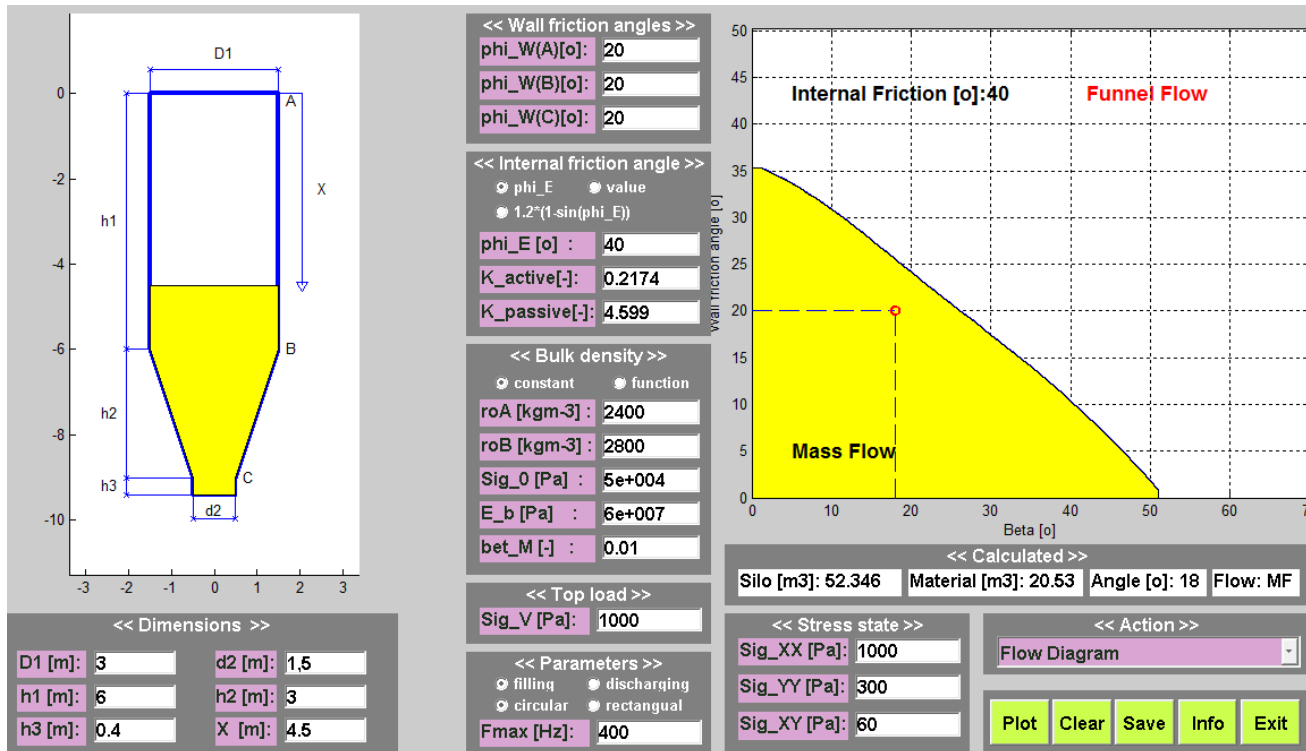


Výpočet velikosti výpustného otvoru



# Software a struktura dat

## Jednotlivé funkce programu



Návrh optimálního tvaru sila pro konkrétní danou sypkou hmotu

# Řešení toku sypké hmoty v technologiích

SPOLEČNOST	TECHNOLOGIE	SYPKÁ HMOTA
CEMMAC, a.s.	svodka zásobník zásobník zásobník svodka	korekční kámen struska sádrovec slíny paliva TAP
CALMIT, spol. s r.o.	výsypky filtrů zásobník	vápno vápno
Českomoravský cement, a.s.	ocelový zásobník	mleté uhlí
Lafarge cement, a.s.	ocelová síla výsypka svodka	cement alternativní palivo „Kormul“ sádrovec
Cementownia „ODRA“ S.A. Polsko	zásobník	sádrovec
Fabrika Cementa Lukavac d.d. Bosna a Hercegovina	ocelová síla	vápenec a odprašky
CEMEX Czech Republic, s.r.o. Areál Dětmorovice	ocelová síla ocelový zásobník	cement, elektrárenský popílek přípravek pro eliminaci chromu
Krkonošské vápenky Kunčice, a.s.	ocelové silo	vápno
CRH (Slovensko) a.s.	ocelové silo	mleté uhlí
VSH Turňa nad Bodvou	zásobní síla	struska
Libyan Cement Company Inc.	výsypné části filtru	odprašky



# Řešení toku sádrovce v zásobníku

## Ocelový zásobník – CEMMAC, a.s.



### Vznik klenby a tunelu a stávající technické úpravy

- Gumové vaky
- Vnitřní plasty
- Ocelová vestavba
- Regulace výpusti - tyče

# Řešení toku sádrovce v zásobníku

## Ocelový zásobník – CEMMAC, a.s.



### Technické řešení

- Montáž pulzních trysek
- Dva algoritmy činnosti trysek
- Propojení stávajícího systému vaků
- Doporučení uzávěrů

- 1 Úvod – představení společnosti
- 2 Řešení toku sypkých materiálů v silech
  - Software pro návrh sil – popis programu
  - Praktické řešení toku sypkých materiálů
- 3 Akustické čištění technologií**
  - Popis technologií a problémy
  - Čištění oběžných kol ventilátorů
- 4 Vyhodnocení a závěr

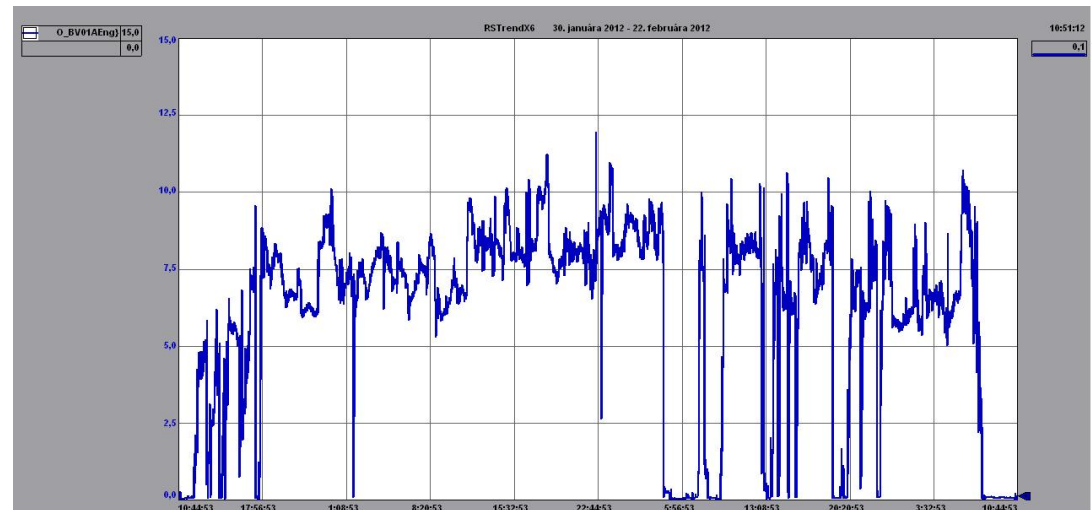
# Popis technologie a problémy

## Pecní ventilátor – cementárna CEMMAC, a.s.



### Nalepování odprašků na oběžném kole

- Obsluha musí vznikající nálepy mechanicky „seškrábavat“.
- Dochází k nutné odstávce technologie – vibrace až  $12 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$

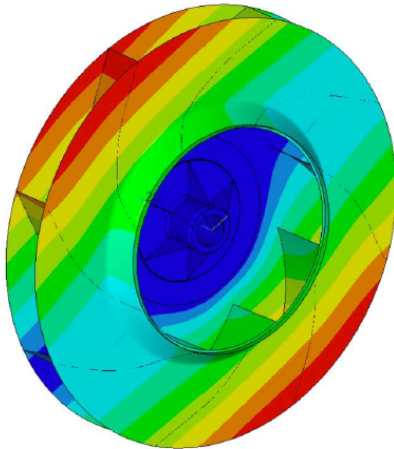




# Přístup k řešení ČVUT v Praze

## Vlastní frekvence oběžného kola ventilátoru

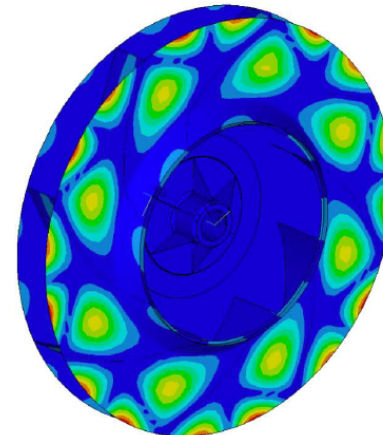
FREQ=16.14  
USUM (AVG)  
RSYS=0  
DMX =.411775  
SMX =.411775



- Předepnutá soustava  $f_1 = 16$  [Hz]

- Předepnutá soustava  $f_{42} = 221$  [Hz]

FREQ=221.927  
USUM (AVG)  
RSYS=0  
DMX =-.135713  
SMX =-.135713

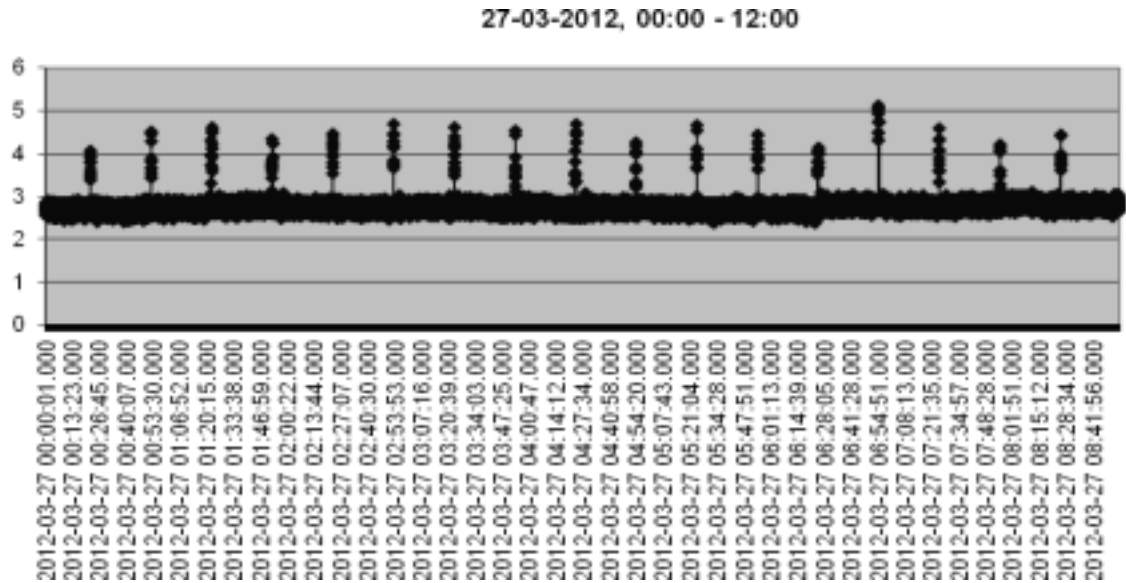


# Zkušenosti s čištěním ventilátoru

## Pecní ventilátor



Montáž akustického měniče



Akustický měnič stále čistí oběžné kolo  
vibrace jsou max. 3 mm.s<sup>-1</sup>

# Hlavní nedostatky a zdůvodnění

VZNIKLÝ PROBLÉM	PŘÍČINA A DŮSLEDKY
Porucha a její dopady na technologii	Zalepení svodek, omezení kapacity sila, přerušení toku sypké hmoty Zvýšené vibrace ventilátoru - poškození
Porušení bezpečného provozu	Možnost poranění při „prorážení“ materiálu Pulzní trysky Myrlen® splňují základní požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost – je zajištěno ověřením shody s ČSN EN 1127-1:1988, ČSN EN 13463-1:2002, ČSN EN 50281-1-1:1998 Přijetí bezpečnostních opatření k zabránění vytváření kleneb, trychtýřů, převisů .... Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Příloha 5
Dopad poruchy na výrobu / dostupnost	Odstavení rotační pece
Ocenění následků poruchy	<b>Při odstávce technologie pece jsou to statisíce Kč/den + náklady na opravu</b>

- 1 Úvod – představení společnosti
- 2 Řešení toku sypkých materiálů v silech
  - Software pro návrh sil – popis programu
  - Praktické řešení toku sypkých materiálů
- 3 Akustické čištění technologií
  - Popis technologií a problémy
  - Čištění oběžných kol ventilátorů
- 4 Vyhodnocení a závěr**



# Závěr a vyhodnocení

Nové informace	Technická řešení
1. Přístup k řešení – SW	Vhodné navržení síla, a to hlavně z hlediska toku sypkého materiálu. SW toto umožňuje a již před vlastní realizací jsou problémy eliminovány.
2. Energie tlakového vzduchu	Garance toku sypké hmoty a eliminace „mrtvých“ zón. Systém je univerzální i při změně materiálu.
3. Akustická energie	Montáž akustických měničů do zásobních sil, ventilátory, elektrodlučovače, ...

**Rychlá a snadná montáž dodaných technologií, vysoká návratnost.**



**Děkuji Vám za pozornost**

**MOSA Solution s.r.o.**

Zámecká 297, 411 12 Čížkovice

Tel.: 416 538 904, [info@mosasolution.com](mailto:info@mosasolution.com)

[www.mosasolution.com](http://www.mosasolution.com)