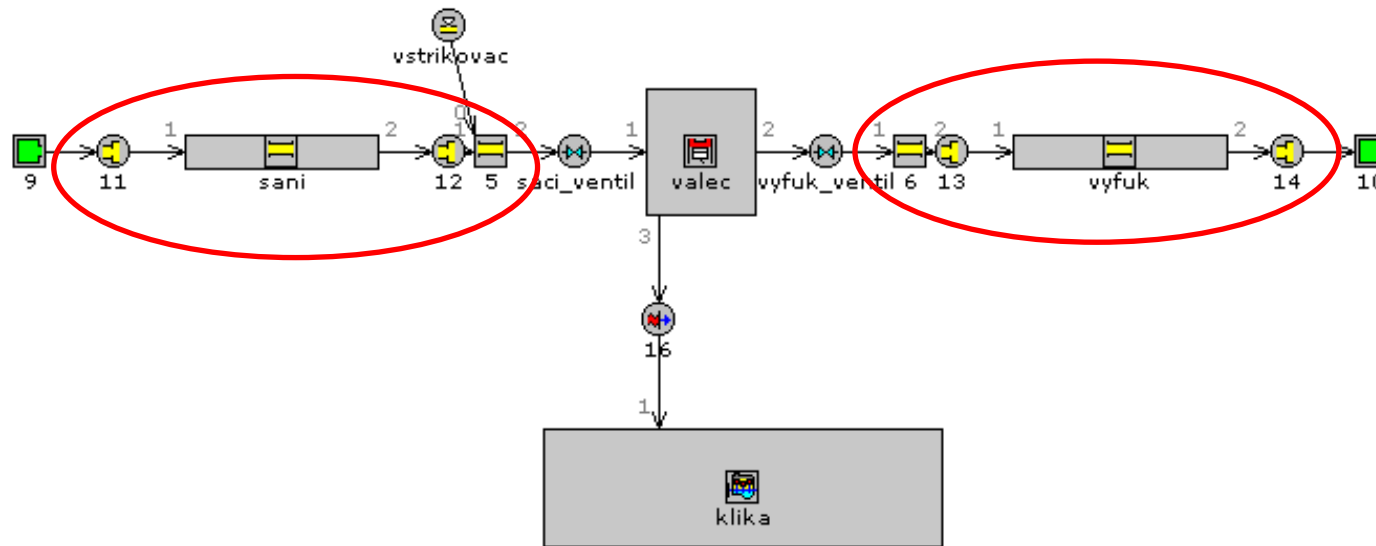


GT-Power

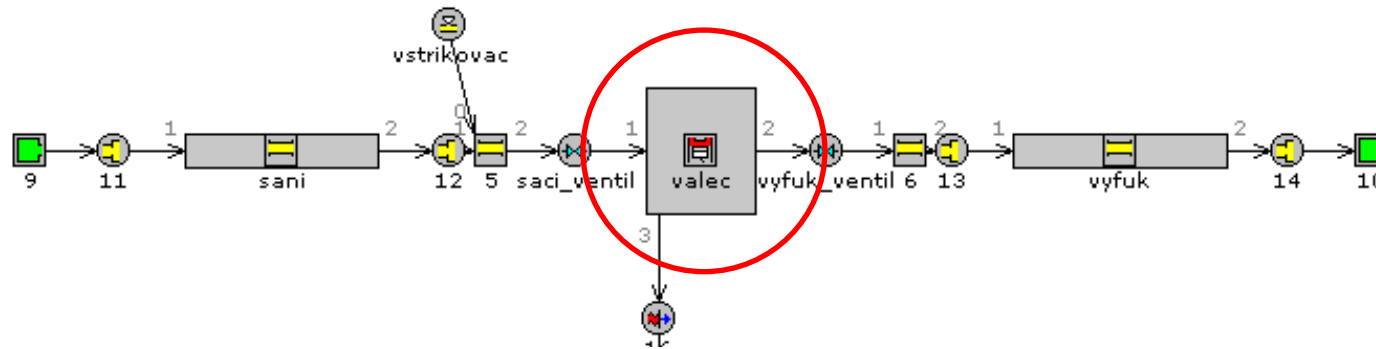
Základní uspořádání modelu

Potrubní systémy – sání, výfuk



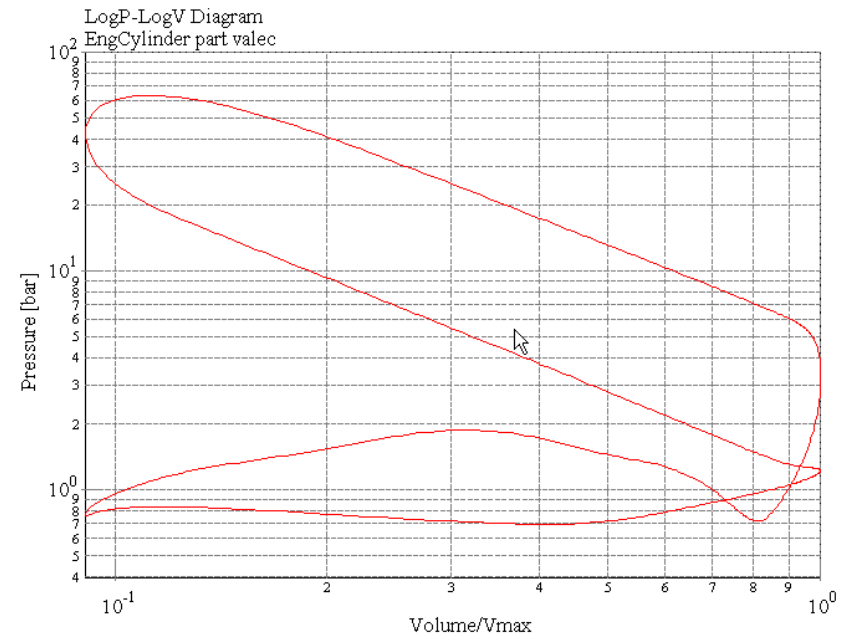
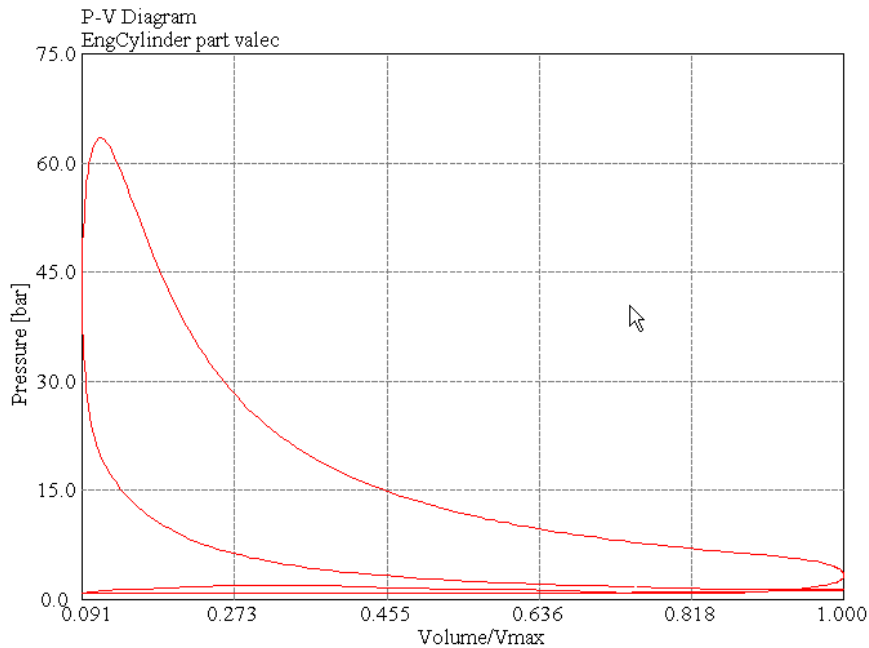
- 1-D model potrubí
 - rovnice dynamiky plynů pro stlačitelnou tekutinu
 - bilance hmoty, energie a **hybnosti (impuls síly)**
- řešení vlnových dějů v potrubí

Válec - 1



- 0-D zónový model
 - komprese, spalování, expanze
 - spalování – Vibeho funkce, tabulka dat – zadává se rychlost vstupu nespálené směsi do reakční zóny (*burn rate*)
 - vývin tepla, složení po spalování – chemická rovnováha
 - přestup tepla do stěn – korelace pro součinitel přestupu tepla - Woschni

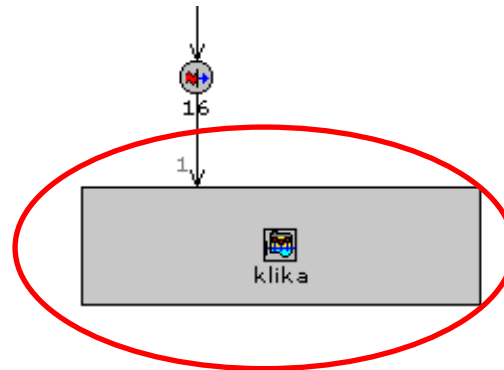
Válec - 2



- Střední indikovaný tlak (*IMEP* – *Indicated Mean Effective Pressure*) - integrace průběhu tlaku ve válci

$$IMEP = \frac{\int_{\text{obeh}} p \cdot \frac{dV}{d\alpha} \cdot d\alpha}{V_{z1}}$$

Klika + mechanismy



- Kinematika + *dynamika* klikového mechanismu
- Mechanické ztráty (***pouze mechanické ztráty bez vlivu výměny náplně válce – viz výpočet IMEP***)
 - Tabulka dat, model (Chen-Flynn) – výstupem je měrná ztrátová práce – *FMEP – Friction Mean Effective Pressure*

Střední efektivní tlak

$$BMEP = IMEP - FMEP$$

BMEP – Brake Mean Effective Pressure – střední efektivní/užitečný tlak

IMEP – Indicated Mean Effective Pressure – střední indikovaný tlak

FMEP – Friction Mean Effective Pressure – střední práce mechanických ztrát

GT-Power

Volba časového kroku

Volba časového kroku

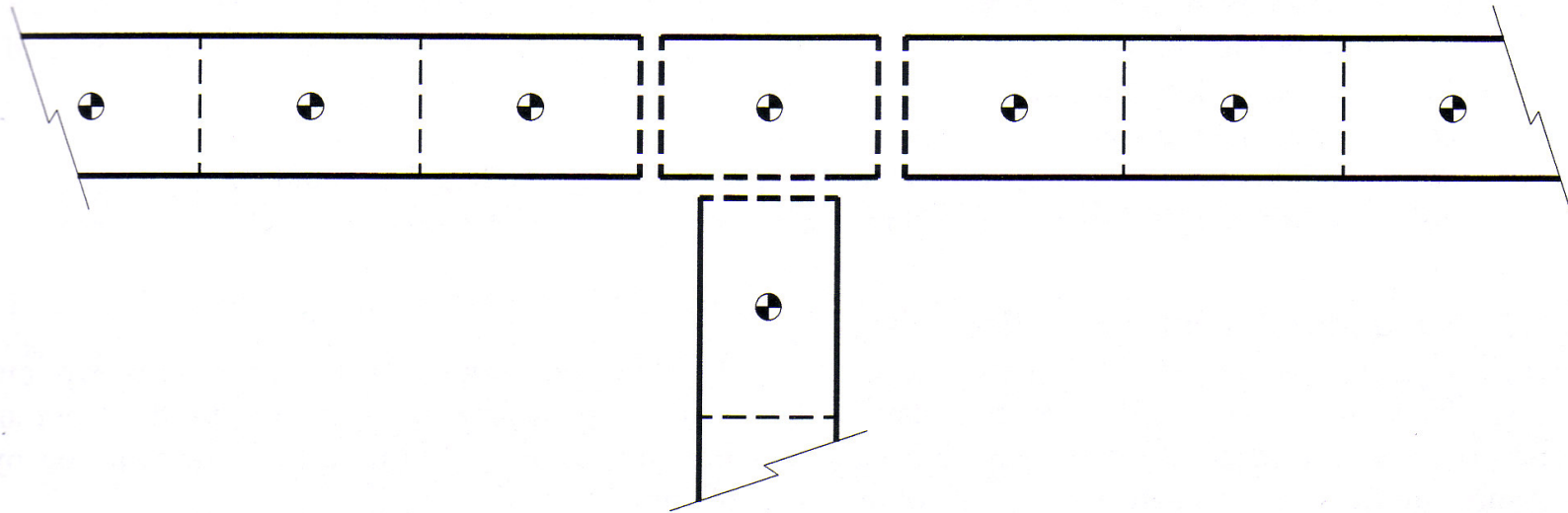
$$\Delta t \leq \frac{0.8 \cdot mult}{\frac{a \pm |u|}{\Delta x}}, \quad a = \sqrt{\kappa r T}$$

- Doporučené diskretizační délky
 - sání - 0,4 x D
 - Výfuk – 0,55 x D
 - Nutno zmenšit diskretizační délku pokud jsou důležité vysoké frekvence – vysoké otáčky motoru, akustické výpočty

GT-Power

Spojení/rozdělení potrubí

Model potrubních systémů



GT-Power – 1-D model potrubí – nutnost zahrnutí větvení potrubí pro simulaci složitějších systémů – Flowsplits – zjednodušený popis 3-D dějů

Spojení potrubí - Flowsplits

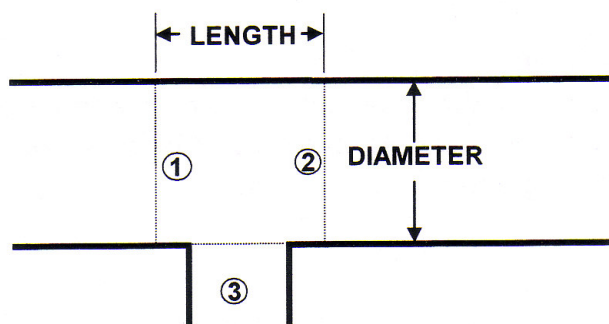
- 4 prvky pro zadání dělení potrubí
 - Pravoúhlé dělení - ***FSplitTright***
 - Obecné dělení, vnitřní objem kulový - ***FSplitSphere***
 - Obecné dělení, obecná geometrie – ***FSplitGeneral***
 - Obecné dělení, vnitřní objem obsahuje absorpční materiál - ***FSplitAbsorbing***

Charakterizace potrubních spojení

- **Expanzní průměr** – průměr, na který bude proud expandovat po vstupu do rozdělení
- **Charakteristická délka** – vzdálenost od vstupu dané trubky k protější stěně spojení – závisí na geometrii spojení, ne na rozměrech potrubí
- **Orientace potrubí v prostoru** – spojení jsou obecně 3-D prvky

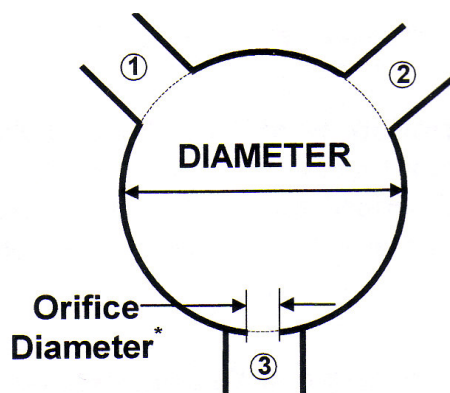
Při zadávání je nutné dodržet průtokové průřezy a délky!!!

FSplitTright a FSplitSphere



délka + průměr průběžné trubky

Fig. 3.1: FsplitTRight



průměr spojení + orientace potrubí

Fig. 3.2: FsplitSphere

FSplitGeneral

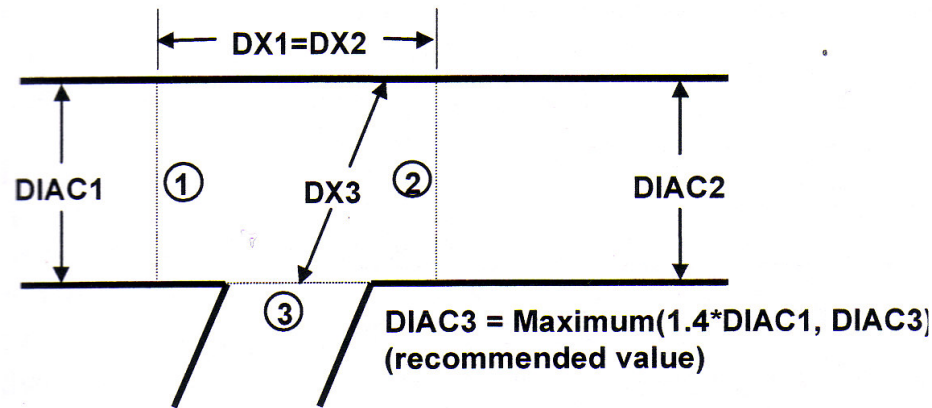


Fig. 3.3: FsplitGeneral

$$DIAC2 = DIAC3 = DIAC1 / \sqrt{2}$$

pro proud ve fázi

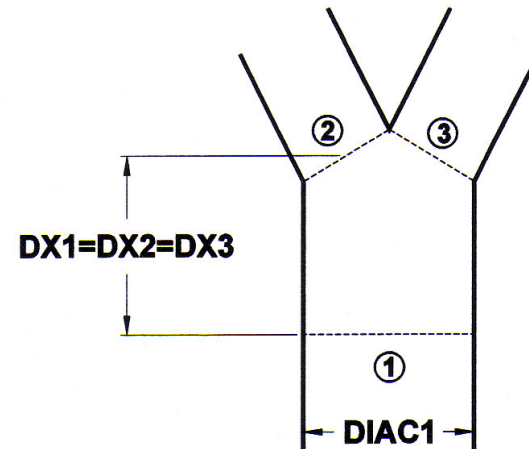
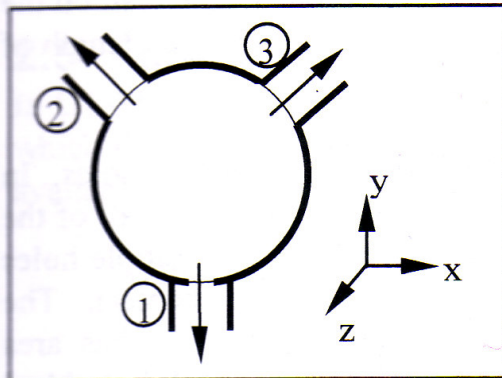


Fig. 3.4: FsplitGeneral

expanzní průměr + expanzní délka + orientace potrubí + objem spojení

Zadaní orientace potrubí

- Zadání úhlů
 - Orientace vůči libovolné trubce
 - Při vytváření modelu nutno dodržet správné napojení přiléhajících potrubí (viz čísla portů a jejich úhly)



In the flowsplit to the left, a spherical flowsplit is used to describe a junction of three pipes. These three pipes lie in one plane (two-dimensional layout). For this situation, the angles of the three ports can be defined as:

Port #	1	2	3
Angle wrt X-axis	90	135	45
Angle wrt Y-axis	180	45	45
Angle wrt Z-axis	90	90	90