

OrCal - verze 1.0.

Program pro výpočet clon, dýz a Venturiho trubic dle normy ČSN ISO 5167-1

- Provádění výpočtů dle normy ČSN ISO 5167-1.
- Návrh a optimalizace měřicích okruhů.
- Návrh kaskádního zapojení snímačů tlakové difference v okruhu.
- Vyhodnocení nejistot průtoku v celém rozsahu měření.
- Tisk osvědčení o výpočtu.
- Archivace výpočtů v databázi.
- Správa uživatelů databází.
- Kompatibilní s operačními systémy Windows 9x, ME, NT, XP, 2000.

Použití

Program OrCal je určen pro výpočty clon, dýz a Venturiho trubic (primárních prvků) v souladu s normou ČSN ISO 5167-1, která definuje způsob výpočtu a podmínky použití primárních prvků za provozních podmínek. Program umožňuje zadávání hodnot potřebných pro výpočet při standardních podmínkách s respektováním konfigurace měřicího okruhu z hlediska použitých přístrojů, materiálů a umístění měřicí tratě. Pro známé tekutiny program na základě zadání provozních podmínek vypočte fyzikální vlastnosti těchto tekutin potřebné pro výpočet. Výsledné hodnoty jsou přepočteny na standardní podmínky tak, aby je bylo možné použít pro zadání výroby primárního prvku, případně celé měřicí tratě. Výstupem programu OrCal je osvědčení o výpočtu. Volitelnou částí osvědčení je i grafické znázornění nejistoty průtoku v celém rozsahu měření. V případě použití kaskádního zapojení dvou a více snímačů diferenčního tlaku je tato skutečnost v zobrazení nejistot zohledněna. Program umožňuje obsluhu jedné nebo více databází výpočtů s definovanými přístupovými právy jednotlivých uživatelů. K dispozici je kontextová nápověda.

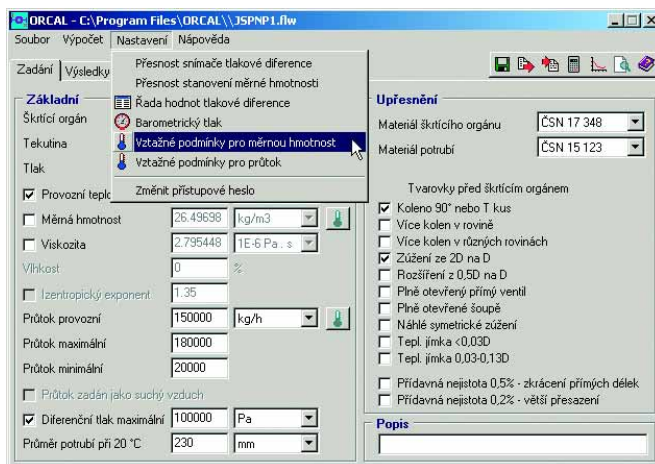
Provozní podmínky

Vyžaduje počítač PC s nainstalovaným operačním systémem Windows 95, 98, ME, NT, 2000 nebo XP a asi 2 MB volného místa na disku. Pro pohodlné ovládání je vhodné použít myš.

Popis

Výpočet primárního prvku lze rozdělit do několika kroků:

1. Zadání vstupních údajů
2. Vlastní výpočet + vyhodnocení výsledků a volba optimálního řešení
3. Uložení výpočtu do databáze
4. Tisk osvědčení o výpočtu



1. Zadání vstupních údajů.

Zadávat se základní údaje o měření a konfiguraci měřicího místa:

- typ primárního prvku
- tekutina
- provozní podmínky (tlak, teplota)
- fyzikální vlastnosti tekutiny (pro známé tekutiny jsou vypočteny programem)
- hodnoty průtoku
- parametry měřicího místa (průměr potrubí, materiály potrubí a primárního prvku, tvarovky)

2. Vlastní výpočet + vyhodnocení výsledků a volba optimálního řešení

Výpočet se většinou provádí pro řadu hodnot tlakové difference, ze kterých se na základě konkrétních požadavků vybírá optimální řešení pro daný případ (optimalizace z hlediska přesnosti, tlakové ztráty, nutné délky přímých úseků apod.). V případě požadavku na vyšší přesnost měření v dolní části rozsahu lze zadat a vyhodnotit vliv kaskádního zapojení až čtyř snímačů tlakové difference.

3. Uložení výpočtu do databáze

Před uložením výpočtu do databáze je možné k výpočtu doplnit firmu respektive útvar a popis měřicího místa, což umožňuje snadnou orientaci v databázi. Uložený výpočet lze kdykoliv zobrazit, případně použít jeho zadání pro nový výpočet.

4. Tisk osvědčení o výpočtu

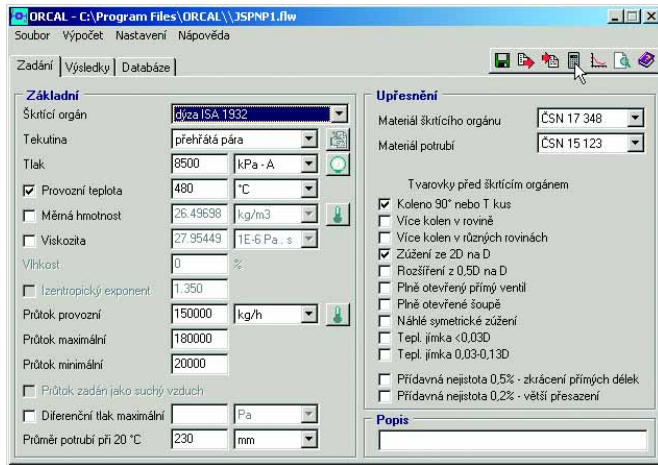
Osvědčení o výpočtu obsahuje:

- zadané hodnoty
- mezivýsledky
- výsledné hodnoty
- grafické zobrazení nejistoty průtoku v celém rozsahu, včetně vlivu kaskádního zapojení snímačů tlakové difference (pokud je zadáno)

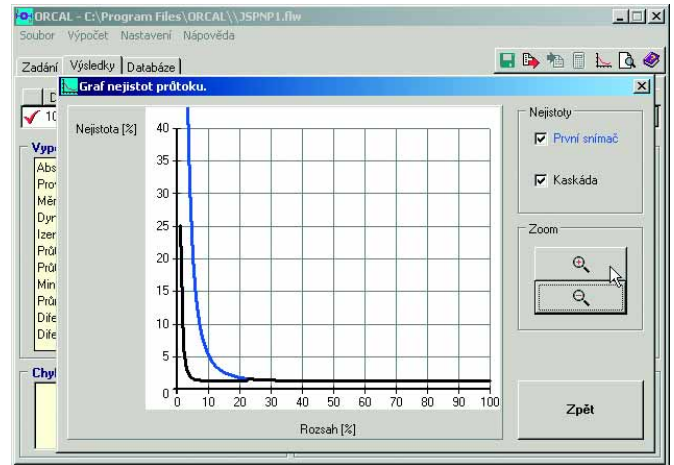
Program pro výpočet clon, dýz a Venturiho trubic ORCAL - verze 1.0.

Náhledy obrazovek

Obr. 1 - Zadání vstupních údajů



Obr. 4 - Grafické znázornění nejistoty průtoku - kaskáda



Obr. 2 - Zobrazení výsledků - stručně

Delta_p [Pa]	C	Beta	d1 [mm]	e [%]	e_min [%]	e_max [%]	L [m]
100000	0.9386	0.6368	161.24	1.2	4.2	1.2	8.1
6300	0.7937	0.9662	223.59	5.8	7.0	5.8	12.5
10000	0.8092	0.9470	219.15	3.7	5.5	3.7	12.5
16000	0.8311	0.9176	212.34	2.5	4.8	2.5	12.5
25000	0.8573	0.8780	203.19	1.9	4.5	1.9	12.5
40000	0.8877	0.8240	190.69	1.5	4.3	1.5	12.5
63000	0.9154	0.7629	176.54	1.3	4.3	1.3	12.5
100000	0.9386	0.6368	161.24	1.2	4.2	1.2	8.1
160000	0.9559	0.6302	145.84	1.0	4.2	1.0	6.7
250000	0.9673	0.5705	132.01	1.0	4.2	1.0	5.8
400000	0.9753	0.5128	118.68	1.0	4.3	1.1	5.1

Obr. 5 - Databáze výpočtů

Číslo výpočtu	Měřicí místo	Tekutina	Škrťací orgán	Průměr potrubí	Datum
4500010	FE_200.14	suchý vzduch	clona s koutovými odběry	82.5 mm	5.9.2003
4500011	FE_200.14	suchý vzduch	clona s koutovými odběry	82.5 mm	5.9.2003
4500012	FE_200.02	přehřátá pára	clona s koutovými odběry	344.4 mm	5.9.2003
4500013	FE_001.40	přehřátá pára	clona s koutovými odběry	309.7 mm	5.9.2003
4500014	FE_115.03	voda	clona s koutovými odběry	159.3 mm	5.9.2003
4500015	kotel 1	přehřátá pára	dýza ISA 1932	230 mm	12.9.2003

Obr. 3 - Zobrazení výsledků - podrobně

Delta_p [Pa]	C	Beta	d1 [mm]	e [%]	e_min [%]	e_max [%]	L [m]
100000	0.9386	0.6368	161.24	1.2	4.2	1.2	8.1

Typ	Popis	Value	Unit
Absolutní tlak	Reynoldsovo číslo Re_Dmax	9840835	-
Provozní teplota	Maximální rychlost	44.86	m/s
Měrná hmotnost	Součinitel expanze	0.9908	-
Dynamická viskozita	Součinitel průtoku	0.9386	-
Izotropický exponent	Poměr průměrů Beta=d/D	0.6368	-
Průtok provozní	Prům. otvoru škrťacího org. d20	159.888	mm
Průtok maximální	Nejistota prov. průtoku	1.16	%
Min. průtok	Nejistota min. průtoku	4.22	% inf
Průměr potrubí provozní	Nejistota max. průtoku	1.16	% inf
Diferenční tlak max.	Min. průtok vyp.	366	kg/h
Diferenční tlak provozní	Minimální přímá délka	8.10	m

Obr. 6 - Kontextová nápověda

Záložka Výsledky

Záložka s výsledky je rozdělena do oken **Vypočtené hodnoty**, **Chybová hlášení**, **Kaskáda snimačů tlakové difference**. Roletové menu stručně zobrazuje výsledky pro zadanou maximální tlakovou diferenci, resp. pro řadu maximálních tlakových diferencí. Na základě těchto údajů lze určit, zda lze pro zadání realizovat měření průtoku odpovídající normě ČSN ISO 5167-1. Výběrem položky bude zobrazen podrobný výpis výsledků a případná hlášení o chybě.

Legenda k zobrazeným údajům:

- Chyba
 - ❌ při výpočtu nebyly dodrženy některé požadavky normy
 - ⓘ rychlost mimo doporučené meze - informativní hlášení - výpočet odpovídá normě
 - ✅ výpočet odpovídá normě
- Delta_p - max. diferenční tlak
- C - součinitel průtoku
- Beta - zúžení při provozních podmínkách
- d - průměr otvoru clony za provozních podmínek
- e - nejistota provozního průtoku v %

Typ	Popis
OrCal - 1.0.	Program na výpočet clon, dýz a Venturiho trubic dle normy ČSN ISO 5167-1
OrCal - upgrade	Upgrade souboru programů ISO 5167C, verze 2.0

Příklad objednávky: OrCal - 1.0.