

# Obliczenia w L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-u przy pomocy CalcT<sub>E</sub>X-a

CalcTeX (at) onet (dot) eu

9 września 2009

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>1</b>
1.1	Gaz płynny . . . . .	2
1.1.1	Źródło – 060-gaz-plynnny-pl-iso-calc.tex . . . . .	3

## 1 Wstęp

Ten folder zawiera kilka przykładów obliczeniowych przy użyciu pakietu CalcT<sub>E</sub>X. Obliczenia są wykonywane na wszystkich plikach o nazwie pasującej do maski `*-calc.tex` przy wykorzystaniu wszystkich funkcji w `pythonie` zdefiniowanych w katalogu `bin/py`. Folder ten zawiera wszystkie źródła pakietu CalcT<sub>E</sub>X oraz źródła przykładów, należy jedynie mieć zainstaowane `pdflatex` oraz `python`. Wyniki obliczeń są łączone w jeden plik wynikowy `main.pdf`. Pakiet ten dedykowany do obliczeń projektowych oraz ich składu, może być szczególnie przydatny dla inżynierów czy techników w ich pracy projektowej. Pakiet ten również nadaje się do składu zbiorów zadań z przykładami obliczeniowymi.

Główną zaletą CalcT<sub>E</sub>X-a jest zintegrowanie kodu obliczeniowego ze świetnie złożonym tekstem.

Aby wykonać obliczeń na wszystkich plikach `*-calc.tex` należy uruchomić skrypt `go` np. `sh go`.

Więcej informacji dostępnych jest na stronie pakietu <http://sg.bzip.pl/CalcTeX> w razie jakichkolwiek uwag, sugestii czy problemów proszę o e-mail: CalcTeX (at) onet (dot) eu. Jestem otwarty na wszelkie uwagi. Jeżeli potrzebujesz pomocy to jak znajde chwilę, to z przyjemnością pomogę.

W celu szybkiego zapoznania się z podstawami działania pakietu sugeruję przejrzanie plików `00-pl-iso-calc.tex` oraz `010-ke-pl-iso-calc.tex`.

Te przykłady dostępne są na: <http://sg.bzip.pl/CalcTeX/examples/wszystkie-w-jeden.tgz>.

Obliczenia wykonane za pomocą pakietu CalcT<sub>E</sub>X

9 września 2009

<http://sg.bzip.pl/CalcTeX>.

Jestem otwarty na wszelkie uwagi: CalcTeX (at) onet (dot) eu

## 1.1 Gaz płynny

Mieszanina gazów składa się z  $r_{C_3H_8} := 80 \cdot \%$  propanu i w reszcie z butanu. Oblicz ilość powietrza do spalania, przy jego nadmiarze  $Z := 5 \cdot \%$  oraz ilość i skład spalin wilgotnych i suchych.

### Obliczenia

$$\lambda_p := 1 + Z - \text{współczynnik nadmiaru powietrza} \quad \lambda_p = 1.05$$

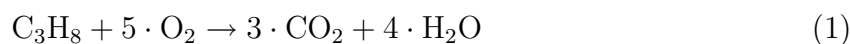
$$r_{C_4H_{10}} := 100 \cdot \% - r_{C_3H_8} - \text{udział butanu w gazie płynnym} \quad r_{C_4H_{10}} = 0.2$$

Skład powietrza:

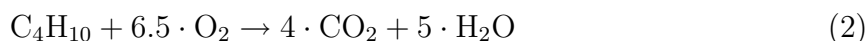
$$r_{air_{O_2}} := 21 \cdot \% - \text{udział tlenu} \quad r_{air_{O_2}} = 0.21$$

$$r_{air_{N_2}} := 100 \cdot \% - r_{air_{O_2}} - \text{udział azotu} \quad r_{air_{N_2}} = 0.79$$

Spalanie obu składników gazu płynnego odbywa się według równań:



$$n_{i1O_2} := 5.0 \quad n_{o1CO_2} := 3.0 \quad n_{o1H_2O} := 4.0$$



$$n_{i2O_2} := 6.5 \quad n_{O_2CO_2} := 4.0 \quad n_{O_2H_2O} := 5.0$$

Ilość tlenu do spalania:

$$V_{O_2} := n_{i1O_2} \cdot r_{C_3H_8} + n_{i2O_2} \cdot r_{C_4H_{10}}; \quad V_{O_2} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 5.3$$

$\text{um}_{\text{pal}}$  – umowny metr sześcienny paliwa

Ilość powietrza:

$$V_{air_{min}} := V_{O_2}/r_{air_{O_2}}; \quad V_{air_{min}} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 25.2380952381$$

Rzeczywista ilość powietrza:

$$V_{air} := \lambda_p \cdot V_{air_{min}}; \quad V_{air} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 26.5$$

Objętości składników spalin:

$$V_{CO_2} := 3 \cdot r_{C_3H_8} + 4 \cdot r_{C_4H_{10}}; \quad V_{CO_2} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 3.2$$

$$V_{H_2O} := 4 \cdot r_{C_3H_8} + 5 \cdot r_{C_4H_{10}}; \quad V_{H_2O} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 4.2$$

$$V_{N_2} := r_{air_{N_2}} \cdot V_{air}; \quad V_{N_2} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 20.935$$

$$V_{O_2} := r_{air_{O_2}} \cdot (\lambda_p - 1) \cdot V_{air_{min}}; \quad V_{O_2} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 0.265$$

Objętość spalin całkowitych

$$V_{sp} := V_{CO_2} + V_{H_2O} + V_{N_2} + V_{O_2}; \quad V_{sp} \cdot \left(\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3\right)^{-1} = 28.6$$

Objętość spalin suchych

$$V_{sp_{such}} := V_{sp} - V_{H_2O}; \quad V_{sp_{such}} \cdot (\text{um}^3/\text{um}_{\text{pal}}^3)^{-1} = 24.4$$

Skład spalin wilgotnych

$$r_{CO_2}^{wil} := \frac{V_{CO_2}}{V_{sp}}; \quad r_{CO_2}^{wil} \cdot \%^{-1} = 11.1888111888$$

$$r_{H_2O}^{wil} := \frac{V_{H_2O}}{V_{sp}}; \quad r_{H_2O}^{wil} \cdot \%^{-1} = 14.6853146853$$

$$r_{N_2}^{wil} := \frac{V_{N_2}}{V_{sp}}; \quad r_{N_2}^{wil} \cdot \%^{-1} = 73.1993006993$$

$$r_{O_2}^{wil} := \frac{V_{O_2}}{V_{sp}}; \quad r_{O_2}^{wil} \cdot \%^{-1} = 0.926573426573$$

Razem  $(r_{CO_2}^{wil} + r_{H_2O}^{wil} + r_{N_2}^{wil} + r_{O_2}^{wil}) \cdot \%^{-1} = 100.0$

Skład spalin suchych

$$r_{CO_2}^{such} := \frac{V_{CO_2}}{V_{sp_{such}}}; \quad r_{CO_2}^{such} \cdot \%^{-1} = 13.1147540984$$

$$r_{N_2}^{such} := \frac{V_{N_2}}{V_{sp_{such}}}; \quad r_{N_2}^{such} \cdot \%^{-1} = 85.7991803279$$

$$r_{O_2}^{such} := \frac{V_{O_2}}{V_{sp_{such}}}; \quad r_{O_2}^{such} \cdot \%^{-1} = 1.08606557377$$

Razem  $(r_{CO_2}^{such} + r_{N_2}^{such} + r_{O_2}^{such}) \cdot \%^{-1} = 100.0$

### 1.1.1 Źródło – 060-gaz-plynnny-pl-iso-calc.tex

```
{\scriptsize
% Copyright CalcTeX@onet.eu
Obliczenia wykonane za pomocą pakietu
\linkurl{http://sg.bzip.pl/CalcTeX}{CalcTeX} \hfill \today\
\linkurl{http://sg.bzip.pl/CalcTeX}{http://sg.bzip.pl/CalcTeX}.\
Jestem otwarty na wszelkie uwagi:
\EmailToCalcTeX}

%\newcommand{\propan}{\rm C_3H_8}
%\newcommand{\butan}{\rm C_4H_{10}}
%\newcommand{\woda}{\rm H_2O}
%\newcommand{\codwa}{\rm CO_2}
%\newcommand{\rwet}{r^{wet}}
%\newcommand{\rdry}{r^{dry}}
%\newcommand{\rwil}{r^{wil}}
%\newcommand{\rsuch}{r^{such}}
%\ \noindent {\Large \bf Gaz pływny}[2ex]}
\Zadanie{Gaz pływny}

Mieszanka gazów składa się z $r_{C_3H_8}=80\cdot \text{\percent}$ propanu
i wreszcie z butanu. Oblicz ilość powietrza do spalania, przy jego nadmiarze
$Z=5\cdot \text{\percent}$ oraz ilość i skład spalin wilgotnych i suchych.

\Obliczenia{}
```

```

 $\lambda_p = 1 + Z$  -- współczynnik nadmiaru powietrza \hfill  $\lambda_p$ 
 $r_{C_4H_{10}} = 100.0 \cdot \text{percent } r_{C_3H_8}$ 
-- udział butanu w gazie płynnym \hfill  $r_{C_4H_{10}}$ 
\\
Skład powietrza:
\\
 $r_{air_{O_2}} = 21 \cdot \text{percent}$  -- udział tlenu \hfill  $r_{air_{O_2}}$ 
 $r_{air_{N_2}} = 100 \cdot \text{percent } r_{air_{O_2}}$  -- udział azotu \hfill  $r_{air_{N_2}}$ 
\\
Spalanie obu składników gazu płynnego odbywa się według równań:
\begin{equation}
\text{\rm C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}
\end{equation}
\label{z16.7r1}
\end{equation}
[ n_{i10_2} = 5.0
";\;\;"
n_{o1CO_2} = 3.0
";\;\;"
n_{o1H_2O} = 4.0 \]
\begin{equation}
\text{\rm C}_4\text{H}_{10} + 6.5 \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}
\end{equation}
\label{z16.7r2}
\end{equation}
[ n_{i20_2} = 6.5
";\;\;"
n_{o2CO_2} = 4.0
";\;\;"
n_{o2H_2O} = 5.0 \]
Ilość tlenu do spalania:
[V_{O_2} = n_{i10_2} \cdot r_{C_3H_8} + n_{i20_2} \cdot r_{C_4H_{10}}]
";\;\;"
V_{O_2} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
"$\umpal"$ -- umowny metr sześcienny paliwa
Ilość powietrza:
[V_{air_{min}} = V_{O_2} / r_{air_{O_2}}]
";\;\;"
V_{air_{min}} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
\\
Rzeczywista ilość powietrza:
[
V_{air} = \lambda_p \cdot V_{air_{min}}
";\;\;"
V_{air} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
]
Objętości składników spalin:
[
V_{CO_2} = 3 \cdot r_{C_3H_8} + 4 \cdot r_{C_4H_{10}}
";\;\;"
V_{CO_2} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
[
V_{H_2O} = 4 \cdot r_{C_3H_8} + 5 \cdot r_{C_4H_{10}}
";\;\;"
V_{H_2O} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
[
V_{N_2} = r_{air_{N_2}} \cdot V_{air}
";\;\;"
V_{N_2} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
[
V_{O_2} = r_{air_{O_2}} \cdot (\lambda_p - 1) \cdot V_{air_{min}}
";\;\;"
V_{O_2} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
]
]
Objętość spalin całkowitych
[
V_{sp} = V_{CO_2} + V_{H_2O} + V_{N_2} + V_{O_2}
";\;\;"
V_{sp} \cdot \left( \frac{\text{um}^3}{\text{umpal}^3} \right)^{-1}
]
Objętość spalin suszych
[V_{sp_{such}} = V_{sp} - V_{H_2O}]
";\;\;"

```

```

V_{sp_{such}}\cdot \left(\frac{\rho}{\rho_{p}}\right)^{-1}
\]
Skład spalin wilgotnych
\[
\rwil_{CO_2}:=\frac{V_{CO_2}}{V_{sp}}
";\;\;\;\;"
\rwil_{CO_2}\cdot \text{opercent}
\] \[\rwil_{H_2O}:=\frac{V_{H_2O}}{V_{sp}}
";\;\;\;\;"
\rwil_{H_2O}\cdot \text{opercent}
\] \[\rwil_{N_2}:=\frac{V_{N_2}}{V_{sp}}
";\;\;\;\;"
\rwil_{N_2}\cdot \text{opercent}
\] \[\rwil_{O_2}:=\frac{V_{O_2}}{V_{sp}}
";\;\;\;\;"
\rwil_{O_2}\cdot \text{opercent}
\]
Razem\hfill$\left(\rwil_{CO_2}+\rwil_{H_2O}+\rwil_{N_2}+\rwil_{O_2}\right)\cdot\text{opercent}$
\\
Skład spalin suchych
\[
\rsuch_{CO_2}:=\frac{V_{CO_2}}{V_{sp_{such}}}
";\;\;\;\;"
\rsuch_{CO_2}\cdot \text{opercent}
\] \[\rsuch_{N_2}:=\frac{V_{N_2}}{V_{sp_{such}}}
";\;\;\;\;"
\rsuch_{N_2}\cdot \text{opercent}
\] \[\rsuch_{O_2}:=\frac{V_{O_2}}{V_{sp_{such}}}
";\;\;\;\;"
\rsuch_{O_2}\cdot \text{opercent}
\]Razem \hfill $\left( \rsuch_{CO_2}+\rsuch_{N_2}+\rsuch_{O_2}\right)\cdot\text{opercent}$

```