

- **Uruchomić** program Word. Powinna być widoczna czcionka Calibri 11 pkt. W *Narzędziach głównych* – Style – klikamy PPM (prawym przyciskiem myszy) na styl Normalny – Modyfikuj – zmieniamy rozmiar czcionki na 12 i ustawiamy justowanie, w akapicie odstęp po zmieniamy na 3 – OK.
- **Zapisać** plik w swoim katalogu jako „Sprawozdanie”: symbol dyskietki w LGR lub Ctrl+S.
- Ustawić **domyślne wcięcie** (tabulator): *Narzędzia główne* – strzałka po prawej stronie napisu Akapit – przycisk Tabulatory... w LDR – zmienić „1,25 cm” na „0,75 cm” – OK.
- Ustawić **marginesy**: Układ strony – Marginesy – Marginesy niestandardowe lub kliknąć 2x na szary fragment linijki: margines lewy - 2 cm, pozostałe - 1,5 cm – OK.
- **Napisać** na pierwszej stronie treść i wyśrodkować ją:

zachodniopomorski uniwersytet technologiczny w szczecinie

- Zaznaczyć tekst np. klikając 3x i nacisnąć Shift+F3 (wielokrotnie), aby go zamienić na wielkie litery (lub *Narzędzia główne* – Czcionka – Wszystkie wersaliki).
- Uruchomić przeglądarkę internetową i otworzyć stronę [zut.edu.pl](http://zut.edu.pl), wybrać na górze Uczelnia – Biuro Promocji – w menu po lewej Wzory do pobrania – kliknąć pobierz przy pierwszym logo ZUT – zapisać plik do swojego katalogu.
- W Wordzie wstawić po pierwszej linijce kilka enterów, stanąć kursorem na drugiej linijce i wybrać: *Wstawianie* – Obraz – wyszukać plik logo ze swojego katalogu – Wstaw.
- Obrazek powinien być zaznaczony, kliknąć w *Narzędzia obrazów* – Formatowanie – Przytnij – najechać kursorem na dolną środkową kreskę aż się pojawi symbol T– przytrzymać LPM i przesunąć mysz ponad tekst, puścić i kliknąć poza rysunek. Tak samo przyciąć prawy bok, aby logo było symetryczne.
- Linijkę poniżej **napisać** i zamienić w wersaliki:

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

- Poniżej **dodać**:

KIERUNEK STUDIÓW: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

- Pogrubić nazwę uczelni i wydziału (Ctrl+B), powiększyć czcionkę uczelni do 16 pkt (Ctrl+]), wydziału do 14 pkt.
- **Napisać**:

Zadanie 1.<tabulator>Zależność ciepła właściwego od temperatury na przykładzie wody w fazie gazowej.



Zadanie 2.<tabulator>Gęstość benzenu w fazie ciekłej.

- Ustawić pierwszy akapit suwakami lub w *Narzędzia główne* – Akapit – Wcięcia z lewej i prawej: 2,75 cm; Specjalne Wysunięcie co 2 cm.
- Stanąć na końcu tego akapitu, kliknąć Malarz formatów (*Narzędzia główne*) i kliknąć raz na końcu linijki z zadaniem 2.
- **Napisać** parę linijek poniżej:

Jan Kowalski

IChIP S1

rok I, semestr I

- Zaznaczyć te 3 linijki, przesunąć cały akapit w pozycję 12 cm  łapiąc za dolny kwadrat , kliknąć  i wybrać Usuń odstęp po akapicie.
- Na dole strony **napisać** i pogrubić:

Szczecin 2013

- Na kolejnej stronie **napisać**: (uwaga – dowolną operację, również automatyczną, można cofnąć kombinacją Ctrl + Z)

Spis treści

Spis rysunków

Spis tabel

Spis oznaczeń

Zadanie 1. Zależność ciepła właściwego od temperatury na przykładzie wody w fazie gazowej

1.1 Sformułowanie problemu

1.2 Analiza problemu

1.3 Rozwiązanie

1.4 Wnioski

Zadanie 2. Gęstość benzenu w fazie ciekłej



2.1 Sformułowanie problemu





2.2 Analiza problemu

2.3 Rozwiązanie

2.4 Wnioski

Literatura

- Zaznaczyć „Spis treści” i ustawić: wyśrodkowanie, pogrubienie, wersaliki, interlinia podwójna, czcionka 14.
- Kliknąć „Spis treści”, a następnie: Style – Nowy styl  , Nazwa stylu - **N0**, Styl następnego akapitu – wybrać Normalny – OK, w Formatuj – Akapit – ustawić odstęp przed na 18. Kliknąć na końcu „Spis rysunków” i kliknąć styl N0 widoczny na liście górnego menu. W ten sam sposób przypisać styl N0 do 3 kolejnych pozycji oraz dla Zadania 1.
- Kliknąć „Zadanie 1...”, ustawić justowanie, Akapit – Interlinia – Wielokrotne – co 1,4. Przesunąć dolne wcięcie na pozycję 2,75 cm:  , dodać <tab> po „1.”. Kliknąć ten akapit, dodać nowy styl o nazwie „**N1**”, ustawić następny styl jako Normalny, odstęp przed 12 pkt. Przypisać styl N1 do „Zadania 2...”.

- Kliknąć „1.1...”, pogrubić, ustawić suwak na 0,75 cm, dodać <tab> po 1.1, kliknąć akapit i dodać nowy styl „N2” na podstawie „Normalny”, styl następny – „Normalny”. Ustawić dla tego stylu odstęp akapitu przed 12, po 6 pkt.
- Styl **równań**: kliknąć na akapit z równaniem, kliknąć  do momentu pojawienia się , kliknąć w dolną część linijki w pozycji 8,5 cm, wstawić  przy końcu linijki i przesunąć na pozycję 17,5 cm. Wstawić <tab> przed równaniem i przed numerem równania. Wstawić nowy styl „Równanie” na podstawie Normlany, następny styl Normalny, odstępy przed i po: 6 pkt.
- Styl „Tabela”: czcionka 11, odstęp prze 6, po 3, wyśrodkowanie, styl następny Normlany.
- Styl „Rysunek”: czcionka 11, odstęp po 12, wyśrodkowanie, styl następny Normlany.
- Numeracja stron: *Wstawianie* – Numer strony – Dół strony – Zwykły numer 3 (do prawej) – po kliknięciu – Inne na pierwszej stronie, Nagłówek od góry 0 cm, Stopka od dołu 1 cm. – Zamknij nagłówek i stopkę (na pasku).
- Wstawianie **spisu treści**: *Odwołania* – Spis treści – Wstaw spis treści – Opcje – skasować cyfry, dopisać 1 przy N0 i N1 oraz 2 dla N2 – OK.
- Wstawianie **spisu rysunków**: *Odwołania* – Wstaw spis ilustracji – Opcje – wybrać Rysunek – OK.
- Wstawianie **spisu tabel**: tak jak spis rysunków – wybieramy styl Tabela, w przypadku pytania czy zamienić spisy – odpowiadamy Nie.
- **Spis oznaczeń**: wstawiamy tabulator wyrównany do lewej w pozycji 1,25 cm. Jednostki można pisać bez edytora równań, indeks górny Ctrl+Shift+=, indeks dolny Ctrl+=, symbol stopnia Celsjusza wstawiamy: *Wstawianie* – Symbol.
- **Literatura**:  (tabulator do prawej w 0,75 cm, oraz do lewej w 1,25 cm, specjalne wysunięcie akapitu na 1,25 cm).
- Zmieniamy układ strony na wydruk obustronny: *Układ strony* – Marginesy – Marginesy niestandardowe... – Wiele stron: Marginesy lustrzane.
- Inne przydatne skróty:

Ctrl + - (num)	łącznik –	Ctrl + Delete lub Backspace	kasuje cały wyraz
Ctrl + Alt + .	...	Ctrl + F	szukanie
Ctrl + Home	początek dokumentu	Ctrl + S	zapisuje zmiany
Ctrl + End	koniec dokumentu	Ctrl + Shift + L	wstawia punkt wypunktowania
Home	początek linijki	Ctrl + Shift + F	zmiana czcionki
End	koniec linijki	Ctrl + 1	odstęp pojedynczy
Ctrl + → lub ←	następny/poprzedni wyraz	Ctrl + 2	odstęp podwójny
Ctrl + ↓ lub ↑	następny/poprzedni paragraf	Ctrl + 5	odstęp 1,5
F4	powtarza czynność	F5	idź do, szukaj, zamień
Ctrl + P	podgląd wydruku	Ctrl + H	zamień
Ctrl + Spacja	resetuje do domyślnej czcionki	Shift + Enter	nowa linijka w tym samym paragrafie

# ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE



## WYDZIAŁ TECHNOLOGII I INŻYNIERII CHEMICZNEJ

KIERUNEK STUDIÓW: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

### TECHNOLOGIA INFORMACYJNA

#### LABORATORIUM

**Zadanie 1.** Zależność ciepła właściwego od temperatury na przykładzie wody w fazie gazowej.

**Zadanie 2.** Gęstość benzenu w fazie ciekłej.

Jan Kowalski  
IChiP S1  
rok I, semestr I

## SPIS TREŚCI

Spis treści .....	2
Spis rysunków.....	2
Spis tabel .....	2
Spis oznaczeń .....	2
Zadanie 1. Zależność ciepła właściwego od temperatury na przykładzie wody w fazie gazowej.....	4
1.1 Sformułowanie problemu .....	4
1.2 Analiza problemu .....	4
1.3 Rozwiązanie .....	4
1.4 Wnioski .....	5
Zadanie 2. Gęstość benzenu w fazie ciekłej .....	5
2.1 Sformułowanie problemu .....	5
2.2 Analiza problemu .....	5
2.3 Rozwiązanie.....	5
2.4 Wnioski .....	5
Literatura.....	5

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Rys. 1.</b> Zależność ciepła właściwego pary wodnej od temperatury .....	4
---	---

## SPIS TABEL

<b>Tabela 1.</b> Ciepło właściwe pary wodnej dla wybranych wartości temperatur w zakresie 273÷373 K.....	4
--	---

## SPIS OZNACZEŃ

$C_p$	ciepło właściwe gazów, J/(mol K)
$D_K$	współczynnik dyfuzji Knudsen, $m^2/s$
$P$	ciśnienie, Pa
$t$	temperatura, °C
$T$	temperatura, K

### **Litery greckie**

- $\varepsilon$  porowatość złoża, –  
 $\rho_g$  gęstość gazu, kg/m<sup>3</sup>  
 $\tau$  czas bezwymiarowy, –

### **Skróty użyte w pracy**

- LZO lotne związki organiczne  
TSA adsorpcja zmiennotemperaturowa (ang. Temperature Swing Adsorption)

### **Indeksy dolne i górne**

- g gaz  
w woda

## ZADANIE 1. ZALEŻNOŚĆ CIEPŁA WŁAŚCIWEGO OD TEMPERATURY NA PRZYKŁADZIE WODY W FAZIE GAZOWEJ

### 1.1 Sformułowanie problemu

Korelacja ciepła właściwego gazów w funkcji temperatury zostanie przedstawiona w postaci tabelarycznej i graficznej dla wybranego związku – wody.

### 1.2 Analiza problemu

Ciepło właściwe  $C_p$  to ciepło potrzebne do zwiększenia temperatury jednostki masy ciała o jeden stopień. Ciepło właściwe gazów rzeczywistych zależy od temperatury i jest charakterystyczne dla danego związku.

### 1.3 Rozwiązanie

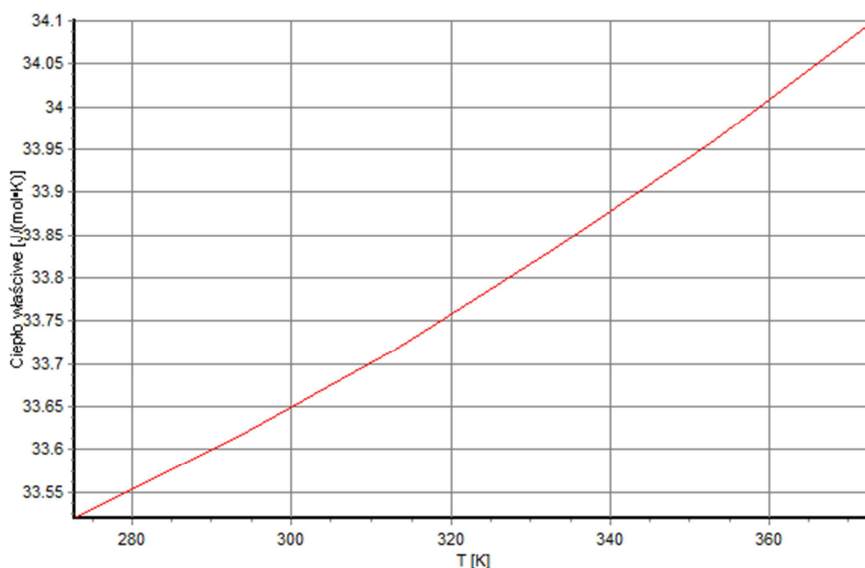
Ciepło właściwe wody w fazie gazowej można obliczyć z następującej korelacji empirycznej [1]:

$$C_p = A + BT + CT^2 + DT^3 + ET^4 \quad [J/molK] \quad (1.1)$$

gdzie  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  i  $E$  są stałymi. Równanie (1.1) stosowane jest dla temperatur w przedziale od 100 do 1500 K.

**Tabela 1.** Ciepło właściwe pary wodnej dla wybranych wartości temperatur w zakresie 273÷373 K

Lp	T [K]	$C_p$ [J/(molK)]
1	273	33,52
2	293	33,61
3	313	33,71
4	333	33,83
5	353	33,96
6	373	34,10



**Rys. 1.** Zależność ciepła właściwego pary wodnej od temperatury

W tabeli 1 przedstawiono przykładowe wartości ciepła właściwych  $C_p$  pary wodnej w zakresie temperatur 273÷373 K z krokiem co 20 K. Na rysunku 1 pokazana jest zależność tego ciepła właściwego w funkcji temperatury.

#### 1.4 Wnioski

Wartość ciepła właściwego pary wodnej jest proporcjonalna do temperatury. Zależność ta może być opisana wielomianem czwartego stopnia (równanie (1.1)), którego współczynniki są wyznaczone metodą regresji danych doświadczalnych.

## ZADANIE 2. GĘSTOŚĆ BENZENU W FAZIE CIEKŁEJ

### 2.1 Sformułowanie problemu

### 2.2 Analiza problemu

### 2.3 Rozwiązanie

### 2.4 Wnioski

## LITERATURA

- [1] *Baza YPPO 2008. Wydziałowa baza danych fizykochemicznych do celów dydaktycznych (program komputerowy)*, ZUT, Szczecin 2008, w: <http://iichipos.zut.edu.pl/iichipos-niezbednik.html>, dostęp: październik 2013 r.
- [2] Paderewski M. L., *Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej*, WNT, Warszawa 1999.
- [10] Brunauer S., Deming L. S., Deming W. E., Teller E., On a theory of the van der Waals adsorption of gases, *J. Am. Chem. Soc.*, 1940, 62, 1723-1732.
- [11] Globalne ocieplenie: wielkie zagrożenie czy naukowy mit?, *dziennik Polska*, 4 kwietnia 2013 r., w: <http://www.polskatimes.pl/artukul/798331,globalne-ocieplenie-wielkie-zagrozenie-czy-naukowy-mit,1,id,t,sa.html>, dostęp: październik 2013 r.
- [12] Ustawa z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 r. nr 90, poz. 631 z późn. zm.).